BIBLIOTEKA ROLNICZA.

SERJA PIERWSZA.

Miesiąc Wrzesień 1871 r.

(Ogólnego zbioru Zeszyt piętnasty).



Cena 18-stu Zeszytów czyli jednéj Serji Rs. 6.

(Redaktor i Wydawca Mieczyński Adam).

WARSZAWA

Skład Główny

w Redakcji **Gazety Rolniczéj** przy ulicy Solnéj Nr. 715,
a dla Panów Księgarzy w Księgarni **Gustawa Gebethnera**
i **Roberta Wolffa**, Ulica Krakowskie-Przedmieście Nr. 415
w pałacu Hrabiego Stanisława Potockiego.

w Druk. S. Orgelbranda, ulica Bednarska N. 369-б

SPIS PRZEDMIOTÓW

Zawartych w Zeszycie 15-m „**Biblioteki Rolniczéj**”

Stronnica:

CZĘŚĆ II.

PRZYGOTOWYWANIE WŁÓKNA.

Zamierzając dotknąć wszystkich dotąd używanych sposobów roszczenia lnu, starać się będę przy opisywaniu takowych wskazać miejscowości, w których są używane; winienem jednak uprzedzić, że powtarzanie się w pojedynczych opisach jest rzeczą nieunikniona, albowiem, jak się z poniższego okaże, zasada w różnych sposobach postępowania tu jest jedną, sposoby tylko wykonania, mniéj więcéj zmienne w różnych miejscowościach, nadają wyłączne cechy charakterystyczne tym czynnościom, wytwarzając tym sposobem niejako pojedyncze metody.

Nadmieniam również, że pod roszczenie podciągam także moczenie lnu, któremu przeważnie podlega wielkolen i tém się też różni od lnu pospolitego w przebiegu téj technicznéj manipulacji, o czém już wspomniałem w Części pierwszéj, w ustępie A; len bowiem pospolity ulega najczęściéj u włościan roszczeniu przez wystawienie go na działanie wpływów powietrznych, a głównie rosy, i rozściełanie na łąkach lub rżyskach i dlatego w pospolitéj mowie słańcem się zowie.

I) Roszczenie lnu.

Pierwsza operacja z łodygami lnianemi zależy na tém, ażeby korę ich, a raczéj włókno, oddzielić od części drzewiastych i uwolnić od gumowych (kleistych) połączeń za pomocą fermentacji przez moczenie w wodzie.

Wybór wody do moczenia lnu nie może być obojętnym, ponieważ nie każda woda zarówno jest do tego przydatną. Wiele mówiono i pisano o tém, jaką wodę do moczenia

lnu wybierać należy; jedni sądzili, że woda stojąca jest w tym względzie najodpowiedniejszą, drudzy znowu byli zdania, że płynącéj pierwszeństwo dawać należy.

Według naszego zdania, przeciwko twierdzeniu pierwszych to się da przytoczyć: woda, stojąca w stawach małych, sadzawkach lub jeziorkach, jest zgniłą czyli raczéj nieświeżą, a jeżeli staw jest na źródłach,—zimną i najczęściéj posiada w sobie jakie cząstki mineralne rozpuszczone, źle na włókno działać mogące; daléj woda taka, rozpuszczając w sobie części kleiste lnu, psuje się i ryby zatruwa, a nawet jest szkodliwą dla ludzi i bydląt.

Woda rzeczna, szybko płynąca, moczułę zanosi mułem i przyczynia się tym sposobem do popsucia włókna, które, jak doświadczenie Żmujdzinów przekonywa, w takiéj wodzie moczone wiele traci na wadze; nadto jeszcze woda taka, jako ciągle się zmieniająca, nie dozwala moknącemu w niéj włóknu nabrać przyzwoitego stopnia ciepła, potrzebnego do fermentacji, któréj się len poddaje.

Biorąc więc na uwagę wszystkie dopiero wymienione okoliczności, przyjdziemy do przekonania, że tak tu, jak i wszędzie środek jest najlepszy, i zgodnie z doświadczeniami praktycznych hodowców lnu w kraju naszym powiemy, że każda woda miękka i spokojna pożyteczną jest do moczenia lnu, a przeciwnie bystro płynąca lub twarda —nieprzydatną do tego celu.

Usprawiedliwię to zdanie, bliżéj go wyjaśniając.

Liczne doświadczenia i wykonane próby okazały, iż do moczenia lnu najodpowiedniejszą jest woda płynąca powoli, jaka się zwykle znajduje w buchtach nad brzegami rzek, tu bowiem odmiana jéj nie odbywa się tak szybko jak w samych korytach rzek, fermentacja więc odbywać się może swobodniéj i jednostajniéj. Moczony w takich miejscach len jest biały lub żółtawy, posiada zatém przymioty, czyniące go w handlu nader ważnym i poszukiwanym, otrzymane bowiem z niego płótna łatwo bielić się dają.

Dobre są także do moczenia lnu, gdzie nie ma wody płynącéj, jeziorka, sadzawki małe lub stawy, to jest nie one same, ale woda z nich pochodząca, jeżeli sprowadzoną zostanie w przyległe, stósownie do tego przyrządzone mo-

czadła; pojęli to dobrze nasi praktyczni hodowcy lnu, o czém się poniżéj przekonamy ze sposobów, jakich oni w tym razie do sprowadzenia wody ku moczadłom używają.

1. *Moczenie lnu według metody P. Dombrowicza.*

Opisany poniżéj sposób moczenia lnu w praktyce zastósowany jest w okolicach Nadniemeńskich, a mianowicie po lewéj stronie téj rzeki.

Urządza się moczuła blizko strumyka, jak na poniższé

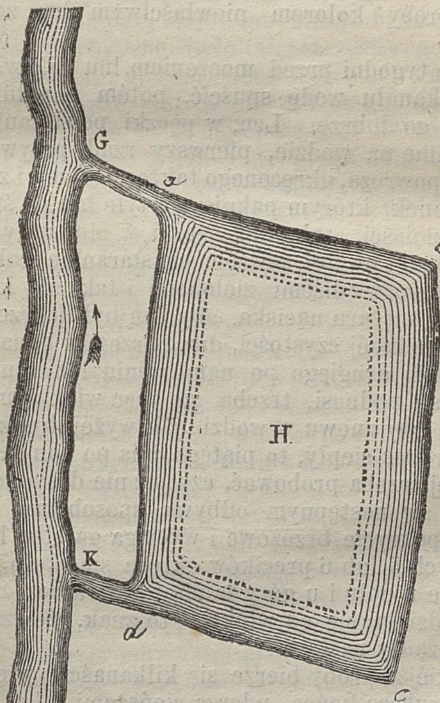


Figura 8. *Moczenie lnu*

figurze (litery *a*, *b*,*c*, *d*,) przedstawiono; wykopany tam być powinien kanał *H* i tak opatrzony, aby w porze moczenia w nim lnu od wezbrania rzeczki był bezpiecznym. W górze rów *G* służy do napełniania kanału wodą, który w czasie moczenia dobrze zamknąć wypada. Daléj rów *K* służy do wypuszczania wody, po wyjęciu lnu z moczuły; oba rowy powinny być zastawkami opatrzone, a dobrze jeszcze gdy brzegi kanału będą cembrowane drzewem, byle nie olszowém lub dębowém, które, zwłaszcza dopóki są świeże, wpłynąć mogą ujemnie na kolor włókna. Głębokość wody w kanale przynajmniéj stóp sześć mieć powinna. Takową moczułę wykopać należy w jesieni, strzegąc się, aby w niéj nie było żadnych ziem lub jakich ciał brudzących, któreby kolorem niewłaściwym len zafarbować mogły.

Na parę tygodni przed moczeniem lnu należy, gdzie to można, z kanału wodę spuścić, potém napełnić świeżą i zamknąć go dobrze. Len, w pęczki powiązany, układa się porządnie na wodzie, pierwszy rząd przywiązuje się słomą do powroza, ukręconego także ze słomy i zwiniętego w obwarzanek, którym pakuje się tyle lnu do środka, ile się tylko zmieści, tak, aby pęczki w nim stały pionowo, wierzchołkami na dół, poczém się starannie zakrywa gałązkami brzozy z liśćmi zielonemi i tak się kawałkami drzewa dla ciężaru naciska, aby len był dobrze zanurzony, a dla większéj czystości, dna i brzegów kanału nie dotykał. Dnia drugiego po namoczeniu len sam przez się do góry się podnosi, trzeba go więc większym narzucić ciężarem, aby znowu w wodzie jak wyżéj był zanurzony. Jeżeli jest czas ciepły, to piątego dnia po namoczeniu albo i wcześniéj trzeba probować, czy już nie dosyć jest wymoczony, co się następnym odbywa sposobem: wsuwa się rękę pod pokrycie brzozowe i wyciąga garstkę lnu, z któréj wziętych 5 lub 6 pręcików okręca się około palca; gdy się takowe u dołu i u góry łamią i kostra bez żadnéj trudności oddziela się od włókna, to znak, że czas wyjęcia lnu z moczadły nastąpił.

Dla takiéjże próby bierze się kilkanaście prętów lnianych za grubsze końce, uderza cieńszemi 3 lub 4 razy po wodzie, gdy włókno od nich odstaje, znakiem jest dosta-

tecznego wymoknięcia. Lecz nie można poprzestać na próbie, w jedném tylko miejscu wykonanéj; trzeba ją ponowić w kilku miejscach, w różnym kierunku i głębokości, a jeżeli w doświadczeniu okażą się opisane znaki, natychmiast len wyjmować potrzeba. Gdyby się pokazało, że próba robioną jest zawcześnie, to daléj należy takową każdego dnia i to nie raz powtarzać, albowiem w czasie ciepłym, kilka godzin wielką stanowi różnicę, przemoczone zaś włókno jest niemocne i przy czyszczeniu wiele go w pakuły odchodzi; lepiéj więc w niedomoczeniu chybić, gdyż to może się doleżeniem wynagrodzić, chociaż kolor lnu na tém ucierpi. Po wyjęciu pierwszego lnu z moczuły, woda brudna z kanału się wypuszcza, gdzie to zrobić można, a napełnia się czystą, która do moczenia dochodzącéj drugiéj partji, późniejszéj siejby lnu służyć będzie.

W razie, gdyby nie było tak szczęśliwego położenia, któreby pozwalało opisaną moczułę zrobić, Pan Dombrowicz radzi wykopać trzy osobne sadzawki, w których zatrzymana wiosenna woda najlepszą jest do moczenia lnu. W jednéj sadzawce kilka razy przez lato len mocząc, otrzymują się często różne kolory włókna, co także w handlu nie jest za dobre uważaném.

W większéj przestrzeni wody, np. w jeziorkach, można moczenie lnu powtarzać, byleby za każdym razem w inném miejscu; można téż moczyć len w czystych zatokach rzek, od biegu wód spokojnych.

Po takiém wymoczeniu, rozściela się len by wysechł lub téż ile potrzeba odleżał się jeszcze, do czego najdogodniejszém miejscem jest łąka równa, byle nie kryniczna, gdyż wyziewy z krynic, w których znajdują się rozpuszczone związki żelaza, są dla lnu szkodliwe, bo go zabrudzają rdzawo. Słać należy rzędami, jak można najcieniéj, strzegąc się splątania lnu, bo przez to się go wiele traci. Baczyć téż potrzeba, aby len jednostajnie był słany, to jest wierzchołki w jedną a spody w drugą stronę, co zachować należy i w całym ciągu dalszéj roboty; bardzo dobrze jest, kiedy zaraz po rozesłaniu deszcz go spłucze.

Czasu podjęcia lnu wielce pilnować potrzeba, który następnym poznaje się sposobem: bierze się po garstce lnu w kilku miejscach z osobna, a po dostateczném wysusze-

niu, gdy się dobrze wytrze, tak, iż się kostry przy potrząśnięciu na włóknie nic albo mało zostaje, len podejmować należy; podjęty zaś stawia się na téj saméj łące dla oschnięcia, a gdy jest czas pogodny, wiąże się słomą w pęki, jak rękami to jest w brzemię objąć można i zwozi pod dach do dalszéj operacji, kiedy czas pozwoli lub potrzeba handlowa każe. Nigdy jednak lnu wilgotnego wiązać nie należy, a w czasie, gdyby czas wilgotny trwał długo, to suszyć go wypada pod dachem na wolném powietrzu, suchy zaś i złożony porządnie leżéć może jak najdłużéj. W okolicach Niemna len wycierany bywa na jesieni, niedoleżały zaś dostatecznie z powodu spóźnionéj pory lub z innych przyczyn, niesłany nawet, gdy musi tak zostać przez zimę, wiele cierpi od myszy, które go bardzo gryźć lubią.

2. *Moczenie lnu metodą P. Kotarskiego.*

Wziąwszy na uwagę, iż korzenie lnu i łodyga od dołu, pierwsze w cieniu, drugie blizko niéj w cieniu, więcéj doznając wilgoci niż górne końce lnu pod koroną, mniéj potrzebują moczenia aniżeli części górne; daléj, że woda w głębi oraz spód ziemi pod wodą mają zawsze niższą temperaturę jak woda pod powierzchnią, że zatém od dołu w wodzie zimniejszéj wolniéj, a od góry w wodzie cieplejszéj prędzéj postępuje fermentacja lnu i doprowadza go do zginilizny, moczenie więc lnu, kładąc snopki w wodzie na bok, jak to się w wielu miejscach Kongresówki praktykuje, p. Kotarski uważa za nienormalne i niezgadzające się z powyższemi przymiotami wody; bez kwestji bowiem snopki lnu głębiéj pogrążone w wodzie i leżące na ziemi, nie ognija jednocześnie ze snopkami, pod wierzchem w wodzie ciepłéj będącemi i znów dolne części lnu, to jest od korzenia, prędzéj zgniją, aniżeli górne to jest od korony; ztąd powstaje niejednakowość włókna. Zapobiegając temu i usuwając mozoł przy podobném moczeniu przez przykładanie kamieniami lub darniną, a co najwięcéj, sprowadzając tę operację do wydania doskonałego,

miękkiego, białego i połyskującego włókna, tenże pan Kotarski w Mieni, pod Mińskiem przy kolei Terespolskiéj, zastósował u siebie powszechnie praktykowane pomiędzy włościanami i drobną szlachtą w Podlaskiém, w okolicach Łukowa, moczenie lnu, które się odbywa w sposób następujący: gdzie jest woda bieżąca (strumień lub rzeczka), to obok niéj wykopać kanał; dobrze jest, jeśli miejscowość pozwala, aby kanał mógł być w ziemi gliniastéj wykopanym; do kanału przeprowadzić wodę z rzeczułki lub stawu, w drugim zaś końcu urządzić rowek odprowadzający wodę, tak, aby ta była odpływająca; głębokość kanału dostateczna będzie łokci $2^1/_2$, długość zaś i szerokość w miarę potrzeby stósować się ma do miejscowéj produkcji. W braku rzeczułki moczenie i w innéj sadzawce odbywać się może.

W tym celu robi się skrzynia z 4-ch słupków, średnicy 5 do 6 cali, wysokich łokci warszawskich $2^3/_4$, szeroka łokci 2, długa 6 do 7 łokci; boki i tyły robią się z żerdek 3-ch lekkich. Spód z mocniejszych dwóch, oprócz bocznych, które przepleść należy chrustem, aby się snopki lnu nie wysuwały; u słupków zostawić od dołu po 9 cali na nogi do oparcia się w wodzie, aby len do saméj ziemi nie dostawał. Skrzynię taką postawić trzeba przy brzegu w wodzie lub zupełnie na lądzie i ustawić w niéj len snopkami dosyć ściśło, w takiéj pozycji jak rośnie; późniéj nakryć skrzynię drabinką gęstą i przytwierdzić ją do skrzyni, a tak upakowaną skrzynię spuścić na wodę. Kilka takich skrzyń, obok siebie ustawionych, zanurzyć w wodzie za pomocą dwóch grubych drągów, których końce przywiązać lub za pomocą kołków przytwierdzić do słupków, nad brzegiem wody na ten cel wbitych. Gdy czas wyjmować len z wody, natenczas nie potrzeba nawet w wodę wchodzić, ale kulką lub bosakiem przyciągnąć do brzegu skrzynię, len czysty wyjąć i rozstawić go po 3 snopki do suszenia. Znajdzie się tu równe moczenie, usuwające powyż wymienione wady, oszczędność w robotniku i len czysty, a następnie włókno białe z połyskiem; moczenie takie 8 do 14 dni trwać może, w miarę stopnia ciepła wody; jednakże po 6 dniach trzeba co dzień, a przy końcu i dwa razy dziennie, zaglądać do téj moczadli i probo-

wać, czy len już ugnił; poznaje się to przez nagięcie pręcika, gdy od całego włókna odstaje, a dla lepszego przekonania się, można za każdy raz garstkę lnu ususzyć i obrobić; lecz powtarzamy, że przy końcu nie będzie zanadto rano i wieczór takie próby robić, szczególniéj, jeżeli moczenie odbywa się w dniach ciepłych.

3. *Moczenie lnu sposobami na Litwie używanemi, według opisu Michała Oczapowskiego.*

Znany jest w handlu zagranicznym wielkolen, pochodzący z rygskiego nasienia, uprawiany w okolicach Nowoaleksandrowska (Jeziorasach) za Kownem, zwany Koroną Rakiszką, odznaczający się delikatnością włókna, jego białością i jedwabistym połyskiem. Otóż w okolicach tych moczenie lnu odbywa się w sposób następujący: wykopują się doły umyślnie na ten cel w blizkości rzek lub strumieni, do których wodę sprowadzać i z nich wyprowadzać można; lub też wykopują się doły takież na miejscach nizkich, zawsze jednak takie, żeby woda w nich odmienianą być mogła, a to dla tego, ażeby, mając kilka partji lnu, w różnych epokach dojrzewającego, każdy z nich można było moczyć w świeżéj wodzie, gdyż pokazało się i to z doświadczenia, że woda, w któréj już raz len moczono, do powtórnego moczenia w tym samym roku jest nieprzydatną. Dno moczuły powinno być albo piasczyste albo gliniaste; ostatnie, jak Żmujdzini utrzymują, ma się przykładać do wagi lnu. Dęby i olsze w blizkości wody, do moczenia przeznaczonéj, rość nie powinny, bo ich liście, gałązki i kora, spadłe do wody, len zamoczony czernią miejscami. Kopiąc sadzawki, wyłącznie do moczenia lnu przeznaczyć się mające, nie należy ich głębiéj kopać nad 3 łokcie, bo w większéj głębokości woda na dnie bywa zimniejsza, na wierzchu zaś, mocniéj od promieni słonecznych ogrzana, cieplejsza. Dla tego fermentacja w płytkich moczułach odbywa się prędzéj i jednostajniéj, w głębokich zaś jednostajność ta-

kowa miejsca mieć nie może, ponieważ fermentacja, dla nizkiéj temperatury wody na dnie moczuły, następuje późniéj, u góry zaś, dla ogrzanéj wody, daleko prędzéj. Len zwieziony do moczuły wiąże się w małe wiązki, dla ułatwienia przystępu wody, jaknajwolniéj, i składa do moczuły w takiéj ilości, ażeby powierzchowną warstwę lnu ułożonego woda zupełnie pokrywała. Jeżeli się len moczy w dużéj wodzie, tedy dla zapobieżenia, iżby się snopki nie rozpływały na strony, robi się zagroda z żerdzi, wielkości żądanéj; warstwy układają się w taki sposób, aby, gdy jedna z nich obróconą jest komlem na południe, druga, zaraz na niéj uściełana, obróconą była komlem na zachód, trzecia na północ, czwarta na wschód i t. d., a to dla tego szczególniéj, ażeby przystęp wody do nich przez to ułatwić. Niektórzy nawet zamiast kładzenia, radzą snopki lnu stawiać w wodzie, przyciskając je zwierzchu do tego stopnia, ażeby się warstwa ustawionych całkiem do wody zanurzyć mogła. Dla ułatwienia zaś wsiąkania wody do łodyg, dobrze jest przed moczeniem jeszcze korzenie od łodyg poodcinać, co nawet będzie miało pożyteczny wpływ w późniéjszym czasie na wyrabianie włókna.

Radzą jeszcze niektórzy unikać zetknięcia lnu z dnem i z bokami moczuły, mniemając, że przez takowe zetknięcie z ziemią, wiele go w tarciu idzie w utratę; w tym celu na powierzchni wody kładą maty słomiane i takowe obciążają wiązkami lnu; również z boków, jeżeli się len brzegów dotyka, słomę układają.

Po umieszczeniu lnu w moczule pokrywa się go chrustem brzozowym zielonym i przyciska bierwionami lub klocami jakiegokolwiek bądź drzewa suchego i bez kory, byleby to tylko nie było ani olszowe ani dębowe. W niedostatku zaś chrustu brzozowego, którego użyteczność w téj mierze doświadczenia okazały, używa się łat albo żerdek obranych z kory, na które się nakładają kamienie albo drzewo. Len powinien być przyciśnięty tak, iżby zawsze był pod wodą na kilka cali; uciśnięcie to jednak nie powinno być zbyt mocne, ani też takie, żeby tamowało przystęp wody do niego. Drugiego lub trzeciego dnia po namoczeniu, len pęczniejąc powiększa swoją objętość, staje się gatunkowo lżejszym i na wierzch wody wydoby-

wą się; postrzegłszy to należy ciężary powiększyć, żeby go zawsze przykrytym wodą zostawić.

Jak długo len pozostać musi w wodzie, zależy to nie tylko od temperatury powietrza i wody, ale jeszcze i od samego lnu. I tak, w wodzie miękkiéj i w temperaturze ciepłéj, jednostajnéj, len wymaka prędzéj aniżeli w wodzie twardéj i w porze czasu zmiennéj. Cienkie łodygi wcześniéj a grube późniéj domakają; wcześnie zerwany i na delikatne włókno przeznaczony, wcześniéj domaka aniżeli dojrzalszy, tak dalece, iż w téj mierze nie można naznaczyć pewnego prawidła względem długości czasu, przez jaki len w wodzie zostawać powinien; jednakże rzecz jest bardzo wielkiéj wagi, ażeby utrafić czas wydobycia jego z moczuły. Do wymoczenia lnu zerwanego wcześnie, kiedy noce są krótsze, dosyć bywa trzech, czterech lub pięciu dni, późniejszy zaś, zrywany wtenczas, kiedy powietrze oziębione i noce bywają dłuższe, potrzebuje czasami ośmiu, dziesięciu, a nawet i czternastu dni. W całéj téj robocie bardzo o tém pamiętać należy, iżby nadto długo lnu nie zostawiać w wodzie, bo jak tylko odbędzie pierwszą, kwaśną, przechodzi niezwłocznie w zgniłą fermentację, która natychmiast niszczy kolor i moc włókna.

Zwyczajnym znakiem, po którym się rozpoznaje, że len wymokł należycie, jest to, że włókno od środka łodygi odstaje i że takowy odśrodek wygląda biały; w tym celu wydobywa się garść lnu moczonego, bierze się z niéj pojedynczą łodygę i obwija około palca. Jeżeli się postrzeże, że zgięta, mianowicie w końcu cienkim, łamie się z łatwością, a odśrodek czyli kostra skruszała odstaje dobrze od włókna, natychmiast przystępuje się do wydobycia lnu z wody. Niektórzy też radzą następującym sposobem próbę uskuteczniać: wydobywa się garść lnu z moczuły i kilkakrotnie uderza nią o wodę; jeżeli się łodygi kosmacą, to jest jeżeli drobne fibry włókna oddzielają się, wtenczas należy przystępować do wydobycia lnu z moczuły.

Za zbliżeniem się tedy czasu wydobycia, należy mieć poddostatkiem robotnika w pogotowiu, ażeby len wszystek natychmiast wydobyć; ponieważ, choćby najkrótsze przedłużenie roboty, niechybnie pociąga za sobą znaczną stratę. Jeżeli moczuła jest dosyć głęboka, wte-

dy dla przyczyn wyżéj wyrażonych, na dnie złożony len dłuższego czasu potrzebuje do wymoknienia i dla tego, zdjąwszy warstwy zwierzchnie, należy dolnym zostawić więcéj czasu do wymoknienia. W każdym przypadku zawsze bezpieczniéj będzie, nie doczekiwać się zupełnego wyroszczenia lnu w wodzie, ale go wcześniéj cokolwiek wydobywać i roszczenie kończyć przez rozesłanie i wystawienie go na działanie powietrza i rosy.

Ponieważ na Żmujdzi i w ogóle na Litwie wybierają moczuły czyste, a przynajmniéj usuwają len od zetknięcia się z ziemią, przeto po wydobyciu z wody natychmiast go rozścielają do wyschnięcia, a jeżeli nie domokł, do ukończenia roszczenia. Na dobre jednak gatunki włókna zwracają uwagę i len zawalany w moczule liściem, korą i tym podobnemi brudami, przed posłaniem należycie opłukują. Gdzie są młyny i przy nich upusty jałowe, tam bardzo łatwo urządzić się można z tą robotą. Zresztą, uprawiając len na wielką skalę, można w tym celu porobić umyślne upusty. Po wydobyciu tedy z moczuły, ledwo tylko na krótką chwilę do osiąknienia wody zostawiwszy, rozściela się len równo i cienko na miejscach czystych. W rozścielaniu trzeba się wystrzegać, żeby łodyg nie plątać. Miejsce do słania wybiera się wystawione na słońce i zasłonione od wiatrów. Jak długo len ma leżeć, tego z pewnością oznaczyć nie można. Len gruby wyleży się prędzéj aniżeli cienki. Zresztą krótkie przeleżenie mniéj jest szkodliwe aniżeli niedoleżenie, bo w tym ostatnim przypadku włókno zwykle mocno trzyma się paździerza. Próba, okazująca porę właściwą do podjęcia lnu, robi się w tarlicy; kiedy len podjęty i wysuszony wyciera się należycie, to jest kiedy włókno od kostry dobrze w tarciu odstaje, należy przystępować do podejmowania. Len podjęty wiąże się w duże kule i zwozi do domu pod strzechę, gdzie, jeżeliby przypadkiem w czasie podejmowania był jeszcze wilgotny, dosusza się.

4. *Włościańskie sposoby moczenia lnu.*

W różnych okolicach kraju naszego włościanie, uprawiając len pospolity, jednakowych, z małemi zmianami, używają sposobów moczenia lnu; najpospolitszym jest następujący: związane pęki lnu kładą do byle jakiéj wody, choćby zabrudzonéj w glinianikach, to jest w dołach, po kopaniu gliny pozostałych. Pęki te układają zwykle między dwa wbite koły, a to iżby całą mającą się rościć massę lnu utrzymać w całości. Z wierzchu obciąża się len kamieniami, a niekiedy pokrywa się darnem, tak, że pęki znajdujące się na spodzie dostają się aż do gruntu, co szkodliwie działa na moc i jednostajność koloru otrzymywanego włókna. Nadto len, pozostając w wodzie bez żadnéj osłony z boków, wystawiony jest na działanie różnych brudnych substancji, jakie się w wodzie, zwykle w postaci rozpuszczonéj, znajdują.

Drugi sposób moczenia lnu, praktykowany przez posiadaczy małéj własności, czyli tak zwaną zagonową szlachtę, w ziemi Ciechanowskiéj, polega na tém, że odłączone od główek źdźbła wiąże się lekko w snopki i układa warstwami w bieżącéj lub stojącéj wodzie. Przy moczeniu lnu w wodzie bieżącéj tak go umieszczają, aby główny prąd wody przez niego nie przechodził, w przeciwnym bowiem razie dostałby się do środka wiązek muł czyli szlam, który szkodliwie działa na włókno. Do moczenia wybierają miejsce, na działanie promieni słonecznych wystawione, wolne od wysokich drzew i zarośli nadbrzeżnych.

Dół do moczenia wybrany ma od 5 do 6 stóp głębokości. Len w nim układa się w taki sposób, iż snopki stawiają się obok siebie prostopadle, nakrywają gałęziami i słomą, żeby cała massa była ciągle w wodzie zanurzoną. Potrzebny do zupełnego wymoczenia czas, zawisł od temperatury powietrza. W czasie ciepłym trwa od 6 do 8 dni, przy temperaturze zaś chłodnéj, przedłuża się często do dwóch tygodni. Podczas moczenia lnu robią często rewizje, przy których wyciągają się łodygi z rozmaitych miejsc i jeżeli włókno daje się w nich łatwo oddzielić od paździerzy, jest to znakiem, że nadszedł już czas wydobyć len z wody.

Tak w tym jak i poprzednim sposobie włościańskim moczenia lnu, takowy tylko z wierzchu przyciskany jest kamieniami, z tą jednak w tym razie różnicą, że w Ciechanowskiém, kładą kamienie na deskach.

Przy wydobywaniu, każdy oddzielnie snopek lnu opłukują w bieżącéj wodzie z mułu, a następnie rozkładają go na suchéj łące w małe kupki, iżby wysechł i potém w miejscach przewiewnych przechowują.

5. *Moczenie lnu podług metod zagranicznych.*

W niektórych miejscowościach Kongresówki, a mianowicie w Sochaczewskiém, w okolicy Żyrardowa, gdzie się znajduje znana fabryka wyrobów lnianych, używano do moczenia lnu metod zagranicznych, przeważnie belgijskiéj' uważam przeto za właściwe opisać takowe.

a) *Sposób Belgijski.* Rolnik Belgijski pojmując, że moczenie jest jedną z najważniejszych czynności plantatora, chcącego otrzymać dobry i trwały towar i znaleść na niego prędko kupca, wyprzedził pod tym względem wszystkich innych plantatorów lnu i od niego to uczą się postępowania w tém zajęciu mieszkańcy krajów ościennych, mianowicie Francji i Niemiec. Metody, przez niego obmyślone, już w znacznéj liczbie gospodarstw pomienionych krajów zaprowadzone zostały, przekonano się bowiem, że tylko trzymając się przy moczeniu lnu sposobu Belgijskiego można najłatwiéj otrzymać włókno mocne, czyste i elastyczne, które to przymioty stanowią jego najwyższą zaletę. Budują oni w tym celu z łat pewien rodzaj skrzyń, których wielkość zależy od ilości lnu, mającego się moczyć; pospolicie jednak mogą one pomieścić w sobie około 5000 funtów warszawskich lnu.

W skrzynie te układa się len w taki sposób, że każde dwa snopki, obok siebie leżące, zwrócone są komlami w strony przeciwne, a to dla tego, żeby cała, mająca się moczyć, massa lnu, mogła być jednostajnie w całéj skrzyni ułożona. Dno skrzyni jakotéż boki wyściełają się słomą, którą kładzie się także na wierzch, a nakrywszy deskami,

przyciska kamieniami dla obciążenia całéj massy i zmuszenia jéj do zanurzenia się w wodę. Obciążenie to kamieniami jest zwykle w takim stopniu, iż skrzynia ze lnem zanurzoną zostaje w wodę, lecz nie dostaje dnem swojém do gruntu, ale owszem jest jakby zawieszoną między powierzchnią wody a samém jéj dnem. Użyta tu słoma do wyściełania ma głównie na celu wstrzymanie napływu do lnu wszelkich nieczystości, jakieby się do niego z wody dostać mogły, a przy tém zmiana wody w takich skrzyniach nie następuje tak szybko, co się wiele przyczynia do utrzymania jednostajnéj temperatury i proces fermentacji tu odbywany regularniéj postępuje, nie będąc szybkim przypływem wody przerywany. Len, stósownie do własności wody i stopnia temperatury powietrza, może być w 8 do 10 dni należycie wyroszczony. Stopień zupełnego wyroszczenia poznaje się po tém, kiedy wyciągnięte źdźbło, zgięte w palcach, łatwo oddaje włókno, które w całéj długości łodygi bez żadnéj trudności oddzielać się powinno od paździerzy. Skoro ten stopień osiągniętym zostanie, len powinien natychmiast z wody być wyjęty, kilka bowiem godzin dłuższego pozostania w wodzie może być bardzo szkodliwém dla włókna. Tą uwagą wiedziony rolnik belgijski buduje zwykle w miejscach, gdzie się roszczenie lnu odbywa, rodzaj szop, w których składa len wydobyty z wody, aby mógł prędko obeschnąć.

Szopy te są nader dogodne, w takich mianowicie razach, kiedy w czasie zupełnego wyroszczenia lnu przypadną deszcze, w skutek czego wyjęte z wody lny, musiałyby być rozściełane na mokrych łąkach, gdzie przy wilgotném powietrzu ulegałyby dalszéj fermentacji, przez co włókno mogłoby wiele utracić na swojéj dobroci. Kiedy wszakże jest czas pogodny, wtedy zaraz po wydobyciu z wody rozściela się len na łąkach lub ścierniskach, gdzie wkrótce dobrze wysycha. Place, przeznaczone do suszenia wyroszczonego lnu, otaczają zwykle dosyć wysokiemi wałami, na których bywają zakładane żywe płoty. Urządzenia takie są nader korzystne, tu bowiem suszące się lny, nie są tyle wystawione na działanie silnych wiatrów, które częstokroć przez potarganie rozłożonego do suszenia lnu, stają się wielkich szkód przyczyną; lny bowiem takie nie

tak dobrze obrabiać się dają, gdyż znajdujące się w nich źdźbła są w przeciwne strony pozwracane, a częstokroć nawet tak połamane i powikłane ze sobą, że wiele włókna najpiękniejszego zamienia się w kłaki, mniéj korzyści dające.

b) *Sposób Duński.* W wielu miejscach Danji i Holsztynu upowszechniony jest spoób moczenia lnu następujący: na miejscach torfowych wykopują się doły podługowate, szerokie na 3 łokcie warszawskie i tak płytkie, iżby po ułożeniu jednéj tylko warstwy lnu, wody na kilka cali pod nim być mogło. Len zwieziony układa się w podłuż rowu, rzędami w poprzek, a to tak, iżby komle następującego rzędu zachodziły na końce poprzedzającego. Wten sposób ułożony len pokrywa się szlamem czyli czarnoziemem, złożonym z drugiéj strony rowu. Za podniesieniem się lnu, znów się nakłada szlamu do jego utłoczenia. Szlam takowy udziela wprawdzie lnowi farby sinawéj, połyskującéj, ale za to nadaje mu więcéj mocy i trwałości i w rzeczy samej Niderlandczycy, niepospolici znawcy dobrych przymiotów lnu, włókno takie wysoko szacują. Len taki po wydobyciu obmywa się troskliwie.

c) *Sposób Nadreński.* W Prussach Nadreńskich odbywa się moczenie lnu w ciepłéj wodzie, aby przez ułatwienie fermentacji zgniłéj, odłączyć części drzewne od włókna i pierwsze uczynić kruchemi. Moczenie w ciepłéj wodzie trwa tylko trzy dni, uskutecznia się zaś w drewnianych stągwiach, napełnionych wodą ogrzaną na 25° R-a; temperaturę tę utrzymują ciągle w tymże stopniu przez wprowadzenie do wnętrza kadzi pary. Po ukończeniu moczenia suszy się len na łące lub ściernisku zbożowém a potém przechowuje w miejscach przewiewnych.

6. Roszczenie lnu w powietrzu bez moczenia.

Len, po wyrwaniu i obcięciu główek, rozpościera się w cienkich warstwach na łąkach wilgotnych, rżyskach lub nawet po prostu na zagonach, na których wzrastał, gdzie, wystawionym będąc na działanie rosy, deszczów oraz ciepła słonecznego, podlega fermentacji, w skutek któréj na-

stępuje oddzielenie włókna od paździerzy. Sposób ten z konieczności zastósowanym być musi tam, gdzie jest brak wody dobréj do moczenia; w téj jednak metodzie, na pozór prostéj i łatwéj, bez znajomości rzeczy postępować nie można. Powierzchnia ziemi torfowa i mająca w sobie rudę żelazną pod rozesłanie lnu jest szkodliwą, zresztą na każdéj innéj ziemi len bez straty rozściełanym być może; najlepszym jest pokład piasku. Co do saméj powierzchni, najdogodniejszą jest murawa, gdyż na niéj rosa zwykła obficie osiadać. W naszych gospodarstwach najodpowiedniejsze do tego są potrawy, nieco wyrośnięte lub, gdzie są zarośla rzadko wzrosem pokryte, te, jako na piasku, będą najwłaściwszém miejscem, na którém len roszony, wyda miękkie i delikatne włókno. Z drugiéj strony, zarośle osłaniają len od działań wiatrów, które częstokroć targają len rozesłany. Jeżeli konieczność zmusi kogo na smugach nieosłoniętych len rozściełać, wtenczas, zaprowadzając tę roślinę w swojém gospodarstwie, starać się powinien urządzić miejsce, albo żywym płotem albo płotem chruścianym gęsto uplecionym od zachodu osłonione, na jesieni bowiem wiatry zachodnie podobne psoty czynić zwykły. Do roszenia len winien być jak można najcieniéj rozesłany, aby równo wszystek był wystawiony na działanie rosy. Len, w ten sposób roszony, pozostaje rozesłanym 5 do 6 tygodni. W dwa lub trzy tygodnie trzeba len odwrócić na drugą stronę.

Taki len ulega innéj próbie jak w wodzie moczony. Wziąwszy kilkanaście łodyżek w rękę, należy go kruszyć w główkach: jeżeli z łatwością paździory łamją się i włókno oddziela, można len zbierać w kupki, ustawiać i dosuszać dla ułożenia gdzie pod dachem do czasu dalszéj z nim operacji. Strzedz się przy tém należy, aby w len słomy nie napruszyć, gdyż przy międleniu ta oddzielić się nie pozwoli i włókno zanieczyszcza.

Porównywając metody moczenia lnu z roszczeniem pod wpływem działań atmosfery bez moczenia, przyjdziemy do tego przekonania, że sposób pierwszy jest lepszy, wiele jednak umiejętności praktycznéj, pracy, kosztu i pilności wymaga. Rozesłany zaś na łące wystawionym jest na działanie światła słonecznego i przez dzień wysycha,

co przeszkadza oddzielaniu się włókna od części drzewiastych, a w skutek tego potrzebuje częstego przewracania, przez co przysparza się roboty. Najlepiéj tedy jest połączyć te dwie operacje, to jest najprzód moczyć a potém słać niedomoczony len, jak to w niektórych okolicach w Augustowskiém ma miejsce. Włościanie pospolicie len tylko ścielą i przez roszenie otrzymują włókno do użytku zwyczajnego i przedając niekiedy nawet zbywające handlarzom. Otrzymane włókno przez słanie jest do przędzy ręcznéj najlepsze.

Wielkie trudności przy opisanych sposobach roszczenia lnu skłoniły oddawna Anglików do wynalezienia machiny, służącéj do wyrabiania włókna bez moczenia lnu. Pierwszym pomysłem na téj drodze jest machina do wyrobu włókna bez moczenia p. Lee, około roku 1820 wykonana. Ostatnim zaś jest międlarka p. Lefébure z Brukselli; nie przesądzając znaczenia i doniosłości tego ostatniego wynalazku, którego bliższe szczegóły są jeszcze tajemnicą, wspomnimy o saméj metodzie ostatniego wynalazcy, życząc z góry jak najpomyślniejszych rezultatów téj myśli, która w wyniku dać może oszczędność pracy i zdrowia robotnika, a w końcu oszczędność kapitału nakładowego i wielkie zyski.

Postępowanie Pana Lefébure polega najprzód na zdjęciu ze lnu powłoki słomiastéj, a następnie na oczyszczeniu go z kleju, łączącego z sobą jego włókna. Paździerz zdejmuje się za pomocą maszyny: len surowy wchodzi do niéj, a wychodzi z drugiéj strony, zupełnie oczyszczony z paździerzy; cała operacja ta trwa zaledwie kilka sekund. Międlarka ta działa z wielką szybkością, jak donosi p. Aleksander Łapiński, odbywający w 1868 roku podróż w celu zbadania sposobów przyrządzania lnu za granicą,—a nakładanie i wydawanie z niéj lnu tak szczęśliwie ma być urządzone, że robota może trwać bez przerwy. Len w ten sposób omiędlony zanurza się w roztworze alkalicznym, który posiada tę zaletę, że go oczyszcza zupełnie z kleju, nie nadwerężając bynajmniéj włókna, chociażby czynność ta trwała nawet dłużéj nad czas na to przeznaczony. Trwać zaś ona winna od 2-ch do 5-u godzin, wedle mniéj lub więcéj żywicznéj lnu natury.

W zwykłym sposobie postępowania, roszczenie lnu jest ostatnią czynnością, jaka spada na rolnika; dalsza jego przeróbka należy już do techniki, a jak u nas przeważnie, wkracza w dziedzinę gospodarstwa kobiécego. Do agronoma należy wyprodukować w dobrym gatunku materjał surowy, do technika zaś zrobić z tego materjału rzecz, służącą do bezpośredniego użytku społeczności. Na tém więc moglibyśmy rozprawkę niniejszą zakończyć. Wszakże dla zaokrąglenia całości, podamy jeszcze w dalszym ciągu część techniczną obróki włókna, głównie podług sposobów w fabryce Dobrowolskiéj, będącéj własnością p. Dombrowicza, praktykowanych.

K) Suszenie i tarcie włókna.

Żeby włókno od kostry oddzielić, potrzeba koniecznie len suszyć; że zaś przeróbka włókna przypada u nas w jesieni, a zatém w czasie mniéj więcéj wilgotnym, włókno zaś, mając własność przyciągania wilgoci z powietrza, mocniéj przylega do kostry, przeto suszenie przed wycieraniem lnu jest koniecznie potrzebne.

Na Żmujdzi i w Kurlandji suszą len w tak zwanych osieciach, w których również suszą wszystko zboże przed młóceniem. Nie tu jest miejsce mówienia o szkodliwości tego, z wielu względów nagannego sposobu młócenia, za którym tylko przesąd mówi, rozsądek go nagania; suszarnie jednak do przygotowania lnu do wycierania koniecznie są potrzebne. Rozmaity jest sposób ich budowania w różnych prowincjach, a ztąd i różny sposób suszenia lnu; opiszę z nich niektóre:

a) *Suszarnia Podlaska.* W lesie lub na polu, gdzie na wzgórku, wykopuje się dół, głęboki na łokci 1½, szeroki na łokci 3, a długi stosownie do ilości kobiet, użyć się mających do tarcia czyli międlenia lnu, np. na 20 kobiet dosyć jest łokci 4 do 5-ciu; w jednym brzegu podłużnym okopuje się wchód o paru wschodach do dołu; ze trzech pozostałych stron o kilka cali od dołu wbijają się soszki, mające w końcach widełki, grubości około 4-ch

cali średnicy, wysokie tak, jak len do obrobki użyć się mający jest długi. Na tych soszkach kładzie się téj samej grubości tyczki, które dół okalać mają; na tyczkach, w guście ocapów ułożonych, w poprzek dołu, wkładają się o 15 cali odległe, cienkie pręty, ruszt nad dołem formować mające. Na około rusztu, stawia się len, 3 do 6-u cali grubo, który sformuje ścianę, otaczającą ruszt nad dołem; na ruszcie rozpościera się tak samo grubo len, trzcina zaś rzędami czyli szarami w dole. Pod tak uregulowanym lnem rozpala się ogień z drzewa, mało płomienia wydającego,—najlepsze do tego brzozowe. Ognia dozoruje jedna kobieta i len tym sposobem dosusza się do międlenia: najprzód doschnie len na ruszcie ułożony nad ogniskiem; zbierać go trzeba kolejno, zapełniając zaraz miejsce opróżnione stojącym po bokach, na miejsce zaś tego ostatniego ustawia się len świeży. Przed rozpoczęciem obróbki rano na parę godzin winna być suszarnia ta w czynność wprowadzona, aby przybyłe kobiety zastały już len ususzony i czasu darmo nie traciły. Poruszanie ognia potrzebuje ostróżności, aby nie spowodować pożaru.

b) *Suszarnia Dombrowicza.* Budowa téj suszarni jest bardzo prosta, jak o tém Figura 9-ta i 10-ta przekonywa·

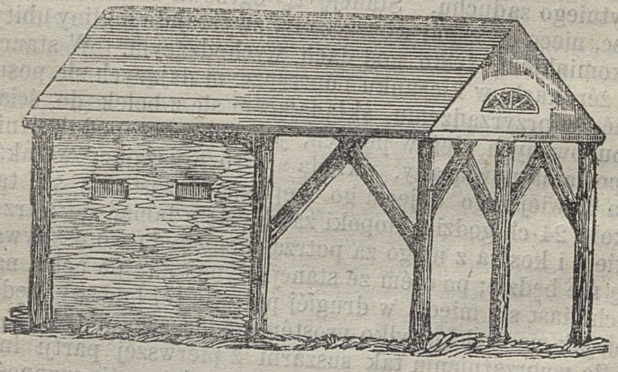


Fig. 9. *Suszarnia do włókna lnianego.*

Fig: B.

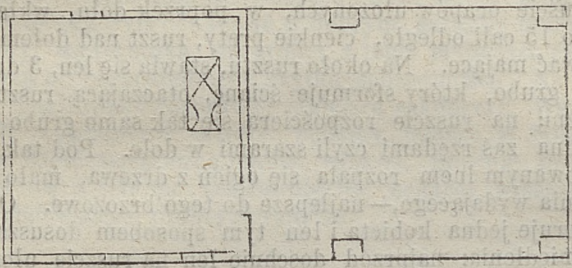


Fig. 10. *Wewnętrzny rozkład suszarni.*

Ma ona w większéj swéj części poddasze tylko na słupkach, 18 łokci warszawskich długie a 12 szerokie, w mniejszéj zaś części stancję, nie wyższą jak łokci 4, a szeroką i długą w kwadrat łokci 12, z drzewa szczelnie na mech postawioną, z małemi na stopę w ścianach okienkami bez szkła, zasuwanemi z tyłu deszczułką. W środku zaś sufitu ma łokciowe w kwadrat drzwiczki, otwierane dla wypuszczania dymu, pary lub zbytniego zaduchu. Stancję tę ogrzewa silnie obszerny piec, nieco do ziemi wpuszczony, zwyczajnie z gliny ubity, z kominkiem, tylko pod dach wychodzącym. W stancji na żérdkach, w kierunku poprzecznym dających się posuwać, w przyrządzeniu, składającém się z belek do ścian wbudowanych, len w pękach, jak był przy podniesieniu z posłania powiązany, układa się rozpruszając; wszakże dla łatwiejszego objęcia go ciepłem, pozostawia się tak około 24-ch godzin, dopóki za zgięciem łamać się z trzaskiem i kostra z niego za potrząśnieniem łatwo osypywać się nie będzie; po czém ze stancji wynoszony po pęku, natychmiast się międli w drugiéj połowie téj budowy, będącéj, jak się rzekło, tylko prostém poddaszem.

Po wyprzątnieniu tak suszarni z pierwszéj partji lnu, znowu się podpala w piecu przy nieodstępnéj czynności

i ustawia len do wysuszenia; tak téż daléj się postępuje, dopóki cała partja lnu się nie wymiędli. Suszarnię taką wspólną posiada nad Niemnem każda wieś, wystawioną w miejscu osobném, od zabudowań oddaloném, dla bezpieczeństwa wsi od pożaru, któremu przy największéj ostróżności łatwo uledz może.

Większe pojedyncze osady od wsi odległe, jako i folwarki w okolicach Nadniemeńskich, mają suszarnie każdy dla siebie, a niejedna już systematyczniéj pod względem budownictwa jest wystawiona. Często ściany z gliny bite, dach słomą z gliną kryty, komin nad dach wychodzący, ognisko z komina szczelnie zamykającego się, w piecu obszernym luftów więcéj, dla dostarczenia większego ciepła ułożonych.

Jeżeli suszarnia taka długo nie jest opalaną, należy ją parę razy przed wniesieniem lnu przepalić, aby pozbawić wszelkiéj wilgoci; jeżeli jest bez komina, jak to najczęściéj bywa u włościan, nie należy wprzód nastawiać lnu, aż dym zupełnie z niéj wyjdzie. Len zaś tak się ustawia w suszarni, aby go w niéj zamocno nie spychać; po nastawieniu parę, z wilgoci mogącą powstać, kilkakrotnie wypuszczać trzeba przez przewietrzenie suszarni, inaczéj, połączona z kopciem dymu, opada na len i brudzi takowy.

Rzadko się zdarza, aby od pierwszego napalenia w suszarni len był dostatecznie suchym, potrzeba to więc i drugi raz powtórzyć, co bezpieczniéj można dopełnić w suszarniach z kominem.

Len do międlenia czyli tarcia bierze się wprost z suszarni, i ta operacja z nim zaraz w téj saméj, jak się rzekło, uskutecznia budowie.

Tarcie czyli *międlenie* lnu, jakimkolwiek odbywa się sposobem, tak wykonywaném być powinno, aby robotnicy jak najmniéj włókna plątali i nic go nie zbijali, gdy bowiem len dostatecznie jest wymoczony lub słaniec odleżały i w porze właściwéj z posłania sucho był zebranym, po pierwszém połamaniu części drzewnych zwyczajną tarlicą, którą poniższy rysunek przedstawia, wszystka kostra za mocném i kilkakrotném garści wstrząśnieniem się osypuje.

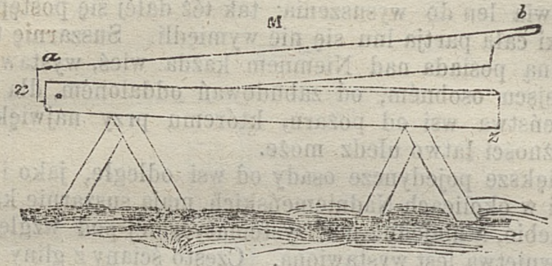


Fig. 11. *Międlica do tarcia lnu*

Narzędzie to, do międlenia czyli łamania lnu używane, jest drewnianym klockiem *xz*, grubym około dziesięciu, cali w kwadrat, a do trzech łokci długim, z dwóch połówek złożonym. Stoi on na czterech, do $2\frac{1}{2}$ stóp wysokich nóżkach, w formie zydla. Ma szparę trzycalową przez środek swéj długości, w którą wchodzi deszczułka *ab*, z drzewa twardego, w kształcie oznaczonym, do 5-u cali szeroka a do 3 gruba, ku spodowi zaostrzająca się w formie noża składanego. Deszczułka ta w końcu na drewnianym sztyfcie jest ruchomo osadzona, tak, że uniesiona ręką w końcu *b*, kruszy za przyciśnieniem podsunięte łodygi lniane w garstkach; — lud wiejski zowie ją cierlicą.

Wytarte garście lnu wiążą się w pęki po 25 funtów, tak zawsze, aby wierzchołki kłaść z wierzchołkami, a końce do dołu z sobą.

Nowsza maszyna do międlenia czyli wycierania lnu wyobrażoną jest na poniższéj figurze 12-téj.

Ramiona *AB* i *CD* są 6 stóp wysokie, boki 5 stóp długie. Tarlica ta jest zbudowana na kształt warsztatu tkackiego z kołem rozpędowém. W środku od koła rozpędowego, pomiędzy bokami, urządzają się trzy wały z drzewa klonowego, od 7-u do 8-u cali grube, karbowane w zęby dość ostre, w siebie wpadające.

Do roboty na téj maszynce, czyli do wycierania lnu, potrzeba 4-ch ludzi, to jest jednego do kręcenia korbą, drugiego do wkładania garści lnu pomiędzy wały, trzeciego do

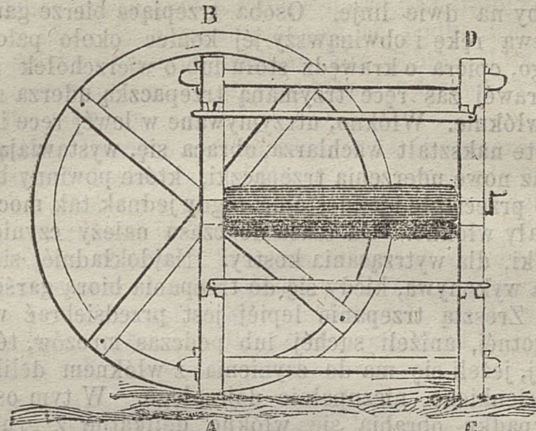


Fig. 12. *Ulepszona międlica do łamania włókna lnianego.*

podawania i rozkładania, czwartego do wytrząsania garści wytartych i do następnego wyczyszczenia przez tarcie zwyczajne. Sposób ten wycierania jest nierównie lepszym, prędszym i korzystniejszym; chociażby len był nawet bardzo niemocny, tu jednak nie ginie jak pod zwyczajnemi cierlicami.

L). Trzepanie i czesanie włókna lnianego.

Po wymiędleniu włókna, choćby najstaranniejszém, pozostaje jeszcze przy nim drobna kostra, która się oddziela przez trzepanie. Jest to robota wszystkim znajoma, do jéj atoli umiejętnego wykonania potrzeba niepospolitéj wprawy i zręczności oraz uwagi, inaczéj bowiem wiele się włókna w niwecz obraca.

Na Litwie używają trzepaczek z drzewa klonowego lub jesionowego, jak najlepiéj ogładzonych, długości około łokcia, tępo z jednéj strony zaostrzonych, mających tylec

gruby na dwie linje. Osoba trzepiąca bierze garść lnu w lewą rękę i obwinąwszy jéj koniec około palca wielkiego, opiera o krawędź stołu lub o wierzchołek słupka, w prawéj zaś ręce trzymaną trzepaczką uderza z ukosa po włóknie. Włókno, utrzymywane w lewéj ręce i rozpostarte nakształt wachlarza, obraca się, wystawiając je na coraz nowe uderzenia trzepaczki, które powinny być równo przeciągłe i jednostajne, nigdy jednak tak mocne, aby zbijały włókno. Od czasu do czasu należy czynić przestanki, dla wytrząsania kostry. Najdokładniéj się ta robota wykonywa, kiedy się do trzepania biorą garście małe. Zresztą trzepanie lepiéj jest przedsiebrać w porze wilgotnéj, aniżeli suchéj lub podczas mrozów, tém bardziéj, jeżeli się ma do czynienia z włóknem delikatném lnu cienkiego, niezupełnie dojrzałego. W tym ostatnim przypadku obrabia się włókno delikatne z grubszego, układa garściami na ziemi porządnie i przyciska ciężarem, potém dopiero, po trzech lub czterech dniach, przedsiebierze się ostateczne oczyszczenie.

W postępowéj wyróbce lnu używanemi są w Augustowskiém do trzepania podstawka i trzepaczka, które przedstawiamy na poniższych rysunkach:

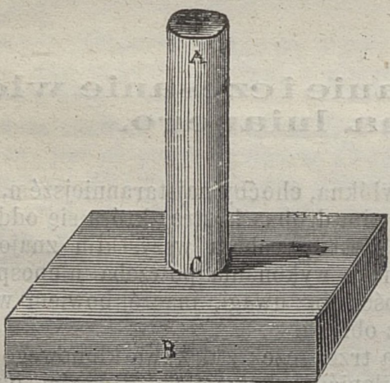


Fig. 13. *Podstawka, do trzepania włókna lnianego używana.*

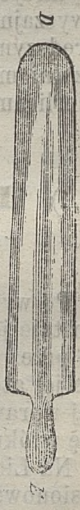


Fig. 14. *Trzepaczka do lnu.*

Podstawka jest to 4 do 5 calowa deska, Literami *AC* na Figurze 13-éj oznaczona, pionowo na podkładce *B*, szerokiéj blisko łokcia w kwadrat, aby dobrze stała—osadzona, szerokości cali 8, wysoka stóp 3, z drzewa twardego gładko zrobiona.

Trzepaczka, literami *DE* na Figurze 14-éj oznaczona, posiada kształt obosiecznego siekacza. Najlepiéj gdy jest z jabłoni lub klonu, a w niedostatku z brzozy albo jesionu zrobiona, szerokości do 5 u cali, przez środek na jeden cal gruba, a ku obydwom brzegom lekko aż do ostrza prawie spuszczona i bardzo gładko w końcu przy *D* zaokrąglona; przy *E* jest rękojeść, wyrobiona tak, jak do wygodnego wzięcia potrzeba; długość trzepaczki od *D* do *E* przynajmniéj cali 14 wynosić powinna.

Bierze się tedy garść lnu, nie większa jak ją objąć można, ujmuje lewą ręką w jednéj czwartéj części długości od wierzchołka i zwiesza się na podstawce *AC* tak, aby $^3/_4$ części wystawione były do trzepania; robotnik prawą ręką uderza po wiszącéj garści lnu trzepaczką, lecz, aby ta nie poszła aż do dołu, powinien oną w mocném niejako posuwistém uderzeniu wstrzymywać w większéj połowie długości wiszącego lnu, tak, aby pozostały, nie uderzany koniec roztrząsł się równo na wszystkie strony, pędząc bowiem trzepaczką do dołu, może obcinać włókno, co przyczynia szkody. Po kilkorazowém uderzeniu odejmuje się len z podstawki, przetrząsa w ręku i przepatrzy, a gdyby się w środku znajdowała kostra, wywraca się takową na zewnątrz i daléj trzepie,—przewracając garść na jeden i drugi koniec, dopóki zupełnie nie oczyści się z paździerzy. Tak wyczyszczoną każdą garść kładzie się jedną na drugiéj, na miejscu czystém z tą ostróżnością, aby włókna nie poplątać i aby go nie kłaść na przemian, ale zawsze wierzchołki do wierzchołków stosując. Wprawniejsi trzepią bez tych podstawek, trzymając i obracając garście lnu w lewéj ręce na wszystkie strony.

Zdarza się wszakże, że lubo ciągle najostróżniéj postępowano, znajduje się cząstka lnu tak uporczywa, iż drobniuchno połamana na niéj kostra trzepaczką obić się nie daje; w tym razie używa się narzędzie, zwane gracą. Jest

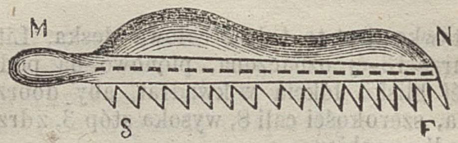


Fig. 15. *Graca do czyszczenia włókna.*

to deszczułka *MN*, formy jak widać na rysunku, długa cali 9, z twardego drzewa gładko wyszlifowana, mająca w jednym brzegu blaszkę miedzianą *SF*, w ząbki gładko w kształt piłki wyrzniętą, która jest mocno w drzewo wpuszczona i kilku nitami przytwierdzona. Siedzący robotnik, trzymając garść lnu mocno za jeden koniec, lewą ręką rozpuszcza ją na kolanach, fartuchem osłoniętych, na dół zwieszając, a prawą z lekka przeczesuje kostrę tém narzędziem; zowie się to gracowaniem lnu, które głównie używa się w lnie moczonym, handlowym. W gracowaniu nie należy nachylać się na tę lub ową stronę, lecz ono zawsze w kierunku prostopadłym do lnu wykonywać.

Czesanie włókna ma na celu oddzielenie drobnych koster od włókna i doskonałe rozdzielenie fiber włóknistych i nadanie im prostego kierunku.

Włókno na każdéj łodydze lnu składa się z mnóstwa cienkich fiber, które nie tylko są klejem spojone, ale jeszcze pozszczepiane z sobą w pewnych odległościach za pomocą poprzecznych związań. Roszczenie odłącza wprawdzie części włókniste i fibry włókniste po większéj części rozdziela, ale pozostają jeszcze owe poprzeczne połączenia, które za pośrednictwem szczotek zerwać należy, a przytém razem i pozostałe drobne cząstki paździerza wydobywają się i oddzielają.

Czesanie włókna wymaga wielkiéj baczności ze strony robotnika. Włókno bierze się małemi garściami, a to dla tego, aby poprzecznych, wyżéj pomienionych połączeń razem w wielkiéj massie nie wystawiać na działanie szczotek, ponieważ przy zwiększonym oporze i trudności w zerwaniu len się plącze i same włókna zrywają, w skutek czego wiele w pakuły odchodzi. Czesanie należy zaczynać od końca garści i następnie coraz daléj do środka postępować.

Na Żmujdzi do czesania lnu używają szczotek szczecinowych, utrzymując garść włókna w jednéj, a działanie szczotką wykonywając drugą ręką. Za granicą używają do tego szczotek żelaznych rozmaitéj wielkości; u nas w Kongresówce są używane szczotki, konstrukcji mniéj więcéj następującéj: deska drewniana dębowa, półtora łokcia długości, 15 cali szerokości, na któréj przybijają się po obu końcach blachy na 12 cali długie i 15 szerokie; w tych blachach są umieszczone gwoździe lub druty, wysokie na 2 cale, ostro ku wierzchowi zakończone, w odległości $\frac{1}{4}$ cala jeden od drugiego; ztąd powstaje szczotka do czesania lnu podwójna. Im się bliżéj drut drutu znajduje, tém szczotka jest gęstszą. Garstki włókna przeprowadzają się najprzód przez rzadkie szczotki, a potém przez coraz gęstsze i delikatniejsze i działanie to powtarza się dopóty, dopóki pakuły odchodzić nie przestaną.

M) Gatunkowanie włókna i przygotowywanie takowego na sprzedaż.

Niejednostajność koloru jest jedną z ważniejszych wad włókna. Kolor biały z pięknym połyskiem, gdy mu czystość i długość włókna, łatwo na najdrobniejsze cząstki rozdzielającego się, towarzyszy, jest najpiękniejszym i len, te własności posiadający, nazywają handlarze *Pik-kolor*. Srebrny z połyskiem podobnież czysty, jest *koroną* nazywany. Ołowiany kolor, tylko ze szczególną długością i czystością połączony, również się za koronę uważa. Inne zaś wszystkie kolory, zwłaszcza nieczyste i pręgowane nazywane w handlu: *brak*, *drejbrak*, *drejband*, należą do odpadków i niską stosunkowo mają cenę handlową. Stósownie przeto do tych objaśnień, należy włókno po wyczesaniu gatunkować, odłączając kolor od koloru i zważając przy tém na inne przymioty, jako to: długość, miękkość i delikatność włókna.

Rozgatunkowane tym sposobem włókno w garstki składa się ostrożnie na gładkim stole, pilnując bacznie, aby

dolne końce lnu jak najrówniéj układać, do ilości 25 funtów. Wiązka taka, zwana pundelem, przewiązuje się mocno, ściskając sznurkiem z pakuł w trzech miejscach, a najprzód przez środek, a porównawszy ją z wierzchu szczotką, jeżeli się len przy wiązaniu nieco potargał, składa się w miejscu, które nie powinno być zbyt suchém ani téż wilgotném; a gdy się tak gładko pundele jedne na drugich ułożą, trzeba je nacisnąć mocno, zwyczajnie na deskę położonemi kamieniami. W ten sposób przygotowany len, jest już do sprzedaży gotowy.

ZAKOŃCZENIE.

Cyfry najlepiéj rzecz objaśniają, sądzę przeto, że na zakończenie nie zawadzi powiedzieć, ile kosztuje uprawa jednego morga lnu (do obliczenia weźmiemy tylko wielkolen moczony) i wiele taki mórg czyni dochodu w okolicach Nadniemeńskich, gdzie, jak wiadomo, siemię i włókno do Rygi są sprzedawane.

I tak:

1° do zerwania jednego morga lnu przez dzień, potrzeba robotników, zwyczajnie kobiet, do dziesięciu;

2° do wiązania i obcinania głó wek sześciu;

3° do zwiezienia i zamoczenia, jeżeli moczuła mniéj więcéj o wiorstę tylko odległa, robotników sześciu;

4° do wyjęcia z wody i posłania, jeżeli to blizko się uskutecznia, robotników dziesięciu;

5° do zebrania i podniesienia pięciu;

6° jeden robotnik dziennie wyciera 35 funtów przynajmniéj;

7° do otrzepania lnu z morga jednego potrzeba robotników dwudziestu;

8° związanie w pęki, czyli tak zwane pundele i gładzenie tychże uskuteczni sześciu ludzi.

A zatém śmiało powiedzieć można, iż uprawa i otrzymanie włókna lnu moczonego z morga nowopolskiego, licząc w to pielenie, oranie i bronowanie, potrzebuje do stu robotników, czyli tyleż dni, co uczyni razem, licząc dzień przecięciowo po kop. 25,—rsr. 25. Z morga zaś jednego zbiera się zazwyczaj włókna 540 funtów wagi warszawskiéj, handlowéj zaś funtów 420 czyli tak zwany berkowiec;

często jednak z wielkolnu bywa półtora berkowca i więcéj; Berkowiec zwyczajnie płacą: za koronę 50 do 60 rubli, pośledniejszy zaś 25 do 30. Cena często bywa wyższa, lecz zdarza się także często, iż plon jest mniejszy i cena niższa. Mając przeto na względzie wszystkie te okoliczności, oznaczam **plon** z morga 300-prętowego na berkowieć, cenę zaś przecięciową przyjmuję . . . . rsr. 45.

Przyjmując urodzaj średni siemienia lnianego ziarn 4, jeżeliśmy siali, stósownie do instrukcji, w ustępie *F* powyżéj wskazanéj, 30 garncy warszawskich, otrzymany przeto zbiór nasienia wyniesie 120 garncy warszawskich z morga, sprzedając pur (18 garncy) średnio, z dziesięcioletniego przecięcia, po rsr. 3, uczyni z morga . . . . „ 20.

Wartość pakuł wyniesie przecięciowo . . . . . „ 3.

Razem dochód z morga „ 68.

Potrącając z tego:

a) wydatek na robotnika, wynoszący na mórg jak wyżéj . . . . rsr. 25

b) koszt nasienia, procent za narzędzia i przyrządy, procent jaki grunt przynieść mógł i inne . . „ 7

razem „ 32.

Przypuszczalny zatém czysty zysk będzie rsr. 36.

Cyfra ta, bez wszelkich dalszych wyjaśnień, powinnaby zachęcić do uprawy lnu, wiadomo bowiem, że w dobrze zrozumianém gospodarstwie wiejskiém *czysty zysk*, czyli jego największa wysokość, jest głównym celem ziemianina.

CHEMJA ROLNICZA.

(Dalszy ciąg, patrz Zeszyt 4-ty, 5-ty, 7-my, 8-my, 10-ty, 12-ty, 13-ty i 14-ty).

VI. PRZETWORY ORGANICZNE.

§ 49. Ogólne własności przetworów organicznych.

Wszystkie przetwory organiczne zawierają węgiel, równoważony chemicznie innemi pierwiastkami. Każdy przetwór chemiczny węgla jest przetworem organicznym, bez względu czy został już sztucznie otrzymany lub nie, czy się w roślinach i zwierzętach znajduje, lub dopiero sztuką z tych ciał wyrabiany bywa. Kwas węglowy jest tak dobrze przetworem organicznym jak cukier lub białko. Prace *Bertholet'a* wykazały, że wszystkie przetwory organiczne, bez pomocy zwierząt i roślin, sztucznie z węgla, wodoru i tlenu, przez pośrednictwo samych tylko ciał mineralnych zrobione być mogą. Najprostsze przetwory organiczne można sztucznie w najwyżéj złożone zamienić. Gaz oświetlający, tlenek węgla, kwas węglowy, siarek węgla, są łatwe do zrobienia z węgla, wody i innych potrzebnych pierwiastków. Działając na te najprostsze przetwory węglowe środkami, wcielającemi w nie węgiel, wodor, wodę, tlenek węgla lub węglowodorki, otrzymuje się przetwory mniéj proste. Powtarzając daléj te dzia-

łania dochodzi się do przetworów coraz wyżéj złożonych. Np. gaz oświetlający można otrzymać przez działanie parą wody na węgiel. Wcielenie w niego wody zamienia go w alkohol, który przez różne działania dostarczyć może eteru, kwasu octowego, różnych dużo wyżéj złożonych przetworów azotnych, kwasu szczawiowego, benzyny i wielu innych. Wcielając w jedne z tych materjałów drugie, dochodzi się do przetworów, które nie dawno tylko z ciał roślinnych i zwierzęcych otrzymywano. Nie ma wątpliwości, że na téj drodze możnaby zrobić cukier, tłuszcze, olejki, żywice, białko, morfinę, strychninę, indygo i w ogóle każdy organiczny przetwór chemiczny. Jest to bardzo długa i kosztowna droga otrzymywania przetworów organicznych. Nie chodzi o to, o ile ona jest zyskowną, ale chodzi o poznanie prawdy i granic skuteczności sztuki chemicznéj. Możliwość zrobienia sztucznie każdego przetworu organicznego jest dowiedzioną i usprawiedliwia uważanie wszystkich przetworów węgla za organiczne i powstałe z kwasu węglowego, wody, amonjaku i innych przetworów mineralnych.

Sztucznie nie można tych tylko ciał z ich pierwiastków zrobić, które mają budowę żywotną, np. włosów, piór, skóry, liści, w ogóle tkanek roślinnych i zwierzęcych. I te jednak nie są cudem; one są wypadkiem działań fizycznych i chemicznych w pęcherzykach roślinnych i źwierzęcych. Gdybyśmy te maleńkie naczyńka robić i zgodnie z założeniem złożyć umieli, produkowalibyśmy podług upodobania tkanki żywe i martwe, rośliny i zwierzęta.

Znając dobrze własności fizyczne przetworu organicznego, można z nich wnosić jego skład chemiczny i na odwrót, ze składu chemicznego można odgadnąć fizyczne własności przetworu organicznego. Tę ułatwiającą zależność spostrzega się w roślinach i zwierzętach, w minerałach naturalnych zarówno jak w przetworach organicznych. Przed wykazaniem sposobów korzystania z téj prawdy, wytłomaczę znaczenie wyrazów: przetwory wysoko złożone i proste czyli nisko złożone.

Przetworów mineralnych, któreby w jednéj jednostce swojéj zawierały więcéj nad 4 atomy któregokolwiek ze

swoich pierwiastków, jest bardzo mało. Wody jako takiéj, czyli wody krystalizacyjnéj zawiera wiele soli po kilka do kilkanaście jednostek w każdéj jednostce swojéj; są cztero-tlenki, cztero-siarczyki, ale pięcio-tlenki, pięcio-siarczyki są wątpliwemi. Niektóre przetwory organiczne zawierają natomiast 10, 15 do dwudziestu kilku atomów węgla w jednéj jednostce swojéj i prócz tego drugie tyle atomów wodoru i do siedmiu atomów tlenu. Przetwory takiego składu chemicznego nazywają się *wysoko złożone*. Np. cukier zawiera w jednéj jednostce swojéj 6 atomów węgla, 10 atomów wodoru i 5 atomów tlenu. Parafin i tłuszcze, znajdujące się w wosku chińskim, są daleko wyżéj złożone niżeli cukier. Przetwory nisko złożone zawierają jeden, 2, najwyżéj 4 atomy węgla i 4 do 8 atomów wodoru. N. p. kwas mrówkowy jest nisko złożony, bo zawiera w jednéj jednostce swojéj jeden aton węgla, dwa wodoru i dwa tlenu.

Spojność przetworów organicznych wzrasta zarówno z ilością węgla, jak i tlenu. Np. olejki niektóre żywiczeją, zamieniają się z ciekłych w stałe przez samo przybranie tlenu. Lotność, wonność i palność wzrasta zwykle z przybytkiem wodoru. Są jednak przypadki, w których przetwór organiczny tracąc wodór staje się lotniejszym, więcéj wonnym i nie mniéj niżeli był palnym. Przypadek ten ma miejsce u alkoholu podczas jego przejścia w kwas octowy. Alkohol, zanim utleni się na kwas octowy, staje się olejkiem nadzwyczajnie lotnym, który się aldehydem octowym nazywa i od alkoholu tylko mniejszą ilością wodoru różni.

Twardością celują z przetworów organicznych te, które są mocno tlenne i niezbyt wysoko złożone; np. cukier krystaliczny, podobnie złożone kwasy powszednie w roślinach. Ciała tak, lub wyżéj złożone, ale mniéj tlenne, są miękkie, np. kamfora. Miękkiemi są wszystkie przetwory węglowodorne, beztlenne, a stałe, np. parafin.

Wszystkie gazy organiczne są nisko złożone. Z wyjątkiem tlenku węgla i kwasu węglowego zawierają one wszystkie najmniéj 3 atomy wodoru i są palne. Palne gazy węgliste, jakie uchodzą z gnijących ciał organicznych, zawierają azot, jeżeli mają woń mocną. Z ciał gnijących

nie uchodzi nigdy amonjak właściwy, ale zawsze amonjaki węgliste, organiczne.

Ciecze organiczne bardzo lotne, czyli wrzejące w cieple ludzkiego ciała lub około 40° C., są bardzo nisko złożone, jeżeli przez spalenie nie dają wody, bo nie zawierają wodoru. Takim jest tylko siarek węgla. Niski skład jego pozwala być mu bardzo lotnym i ciekłym choć się składa z węgla i siarki, to jest z dwóch ciał stałych. Wszystkie inne, bardzo lotne ciecze organiczne zawierają najwyżéj 3 atomy węgla, obfitują w wodor i są bezbarwne. Wszystkie bardzo lotne ciecze organiczne są wonne. Te z pomiędzy nich, które mają woń mocną, są tlenne albo zawierają siarkę.

Ciecze węgliste, które wrzeją od 50 do 100° C., są wyżéj od poprzednich złożone, ale są także bezbarwne. Między niemi jest więcéj tlennych niżeli między poprzedniemi, bardzo lotnemi.

Ciecze węgliste, które wrzeją wyżéj 100° C. albo nie ulatniają się bez rozkładu, są bardzo różne. Lotnemi, to jest mogącemi się wyżéj 100° C. w parę zamienić, są tylko ciecze beztlenne czyli olejki, inaczéj węglowodorki. Przeciwnie, ciecze dobrze w wodzie rozpuszczalne i bezwonne zawierają 3 lub więcéj atomów tlenu i są nielotne bez rozkładu. Do takich należy np. gliceryn. Wszystkie kolorowe ciecze organiczne, t. j. żółte lub brunatne, są wysoko złożone. Te, które działają ługowato i są w stanie silne kwasy zobojętnić, zawierają azot i są alkaloidami; np. nikotyna.

Ogólnie można tedy powiedzieć, że, z wyjątkiem kilku bezwodornych gazów i cieczy organicznych, wszystkie gazy i ciecze węgliste zawierają wodor. Im niżéj są złożone, tém mniéj są spojne i tém lotniejsze. Jeżeli są wyżéj złożone, a bardzo lotne, zawierają dużo wodoru. Ostra woń cieczy każe się domyślać, że ciecz zawiera nieco tlenu, siarki lub azotu. Przyczyną bezwonności cieczy organicznéj może być wielka ilość tlenu, rzadko kiedy zupełny jéj brak.

Wszystkie kolorowe przetwory organiczne należą do wyżéj złożonych i zawierają mało wodoru. Między żółtemi są beztlenne, ale nie ma ich między czerwonemi, zie-

lonemi i błękitnemi. Wszystkie rozkłady bezbarwnych ciał organicznych, przez które powstają przetwory kolorowe, są połączone z utratą bądź samego wodoru, bądź wodoru i tlenu. Ciała nizko złożone nie dają przez tę utratę przetworów kolorowych. Do téj przemiany nadają się ciała przynajmniéj tak wysoko złożone jak cukry i drzewnik. Lepiéj od nich nadają się ciała mniéj tlenne, a wyżéj złożone. Przez działania powoli utleniające powstają łatwo z ciał bezazotnych przetwory żółte i brunatne, wyjątkowo czerwone, nigdy zielone. Rozmaitszych kolorów dostarczają pod tym wpływem przetwory azotne. One nie rozpadają się tak nagle i łatwo na przetwory najniższego składu pod wpływem bardzo silnie działających środków, jak się rozpadają przetwory bezazotne. Dla tego stały się azotne przetwory organiczne oblubieńcami producentów farb organicznych.

Smak kwaśny mają przetwory mocno tlenne, w wodzie rozpuszczalne. Goryczą celują niektóre w wodzie rozpuszczalne alkaloidy. Liczba słodkich jest małą, do nich należą cukry, gliceryn czyli słodycz tłuszczowa i kilka innych przetworów. Piekący smak mają niektóre w wodzie rozpuszczalne przetwory mało tlenne.

Z wyjątkiém małéj liczby olejków, nie zmieniają się czyste i suche przetwory organiczne w zwyczajnéj temperaturze od powietrza. Olejki wonne, nie wytrzymujące tego działania, żywiczeją, t. j. utleniają się w zwyczajnéj temperaturze od powietrza. Wcale inaczéj zachowują się przetwory organiczne pod jednoczesnym wpływem powietrza, wody i ciał zgęszczających powietrze. Pod temi wpływami traci większa część najprzód swój wodor i utlenia się daléj, zależnie od natury swojéj. Im tlenniejsze są, przy dostatecznéj zarazem ilości wodoru, tém głębszego doznają rozkładu. Drugim środkiem, zmieniającym wielką część przetworów organicznych są rozkładające się przetwory białkowate. Mało jest przetworów organicznych, które pod jednoczesnym wpływem powietrza, wody i rozkładających się ciał białkowatych nie zmieniają się. Dla tego jak łatwém jest przechowanie czystych przetworów organicznych, tak trudném jest przechowanie ciał roślinnych i zwierzęcych, z tego powodu, że one są mię-

szaninami, zawierającemi białko. Przechowanie bez zepsucia cukru, kwasów, alkaloidów, węglowodorków czyli olejków, barwników i każdego czystego przetworu chemicznego nie przedstawia żadnéj trudności. Te same przetwory celujące trwałością, np. alkohol, kwas octowy, olejki, zmieniają się pod wpływem jednoczesnym powietrza, wody i ciał zgęszczających powietrze lub rozkładających się przetworów białkowatych. Dla tego do środków konserwujących należą: wysuszenie, odjęcie wody solą kuchenną lub alkoholem i zabezpieczenie od przystępu powietrza. Stłoczenie w mniejszą objętość ciał suszonych, a używanych na pożywienie, nie ma na celu wyłącznie oszczędności w przewozie. Ono przyczynia się wiele do utrwalenia materjałów kuchennych.

Sucha destylacja przetworów organicznych czyli grzanie ich, bez przypuszczenia do nich powietrza, działa na nie bardzo różnie. Najlotniejsze, bo gazy organiczne, a z tych nawet tlenek węgla i kwas węglowy, nie wytrzymują kilkugodzinnego pobytu w białym żarze, ale zmieniają się. Kwas węglowy rozpada się na tlenek węgla i tlen, a tlenek węgla na kwas węglowy i węgiel. To samo dzieje się z węglowodorkami; one dają węgiel i wodor.

Do przetworów organicznych nietrwałych w temperaturze, która nie przechodzi stopnia wrzenia większéj części olejków, należą wszystkie w wodzie lepiéj rozpuszczalne niżeli w alkoholu i w cieczach palnych. W najsłabszéj temperaturze rozkładającéj tracą nielotne przetwory orgaganiczne najprzód część wodoru i tlenu w stanie wody. Dalszy rozkład zależy od chemicznego składu pozostałéj reszty. Jeżeli przetwór organiczny tak jest obfitym w tlen, iż z niego mógłby powstać kwas węglowy, kwas ten tworzy się i uchodzi wówczas jednocześnie z wodą. Jeżeli łatwiéj może utworzyć się amonjak, lub węglowodor i woda, dostrzega się ulatnianie się tych ciał, bądź jednego bądź wszystkich trzech, zależnie od użytego na nie materjału. Tym sposobem otrzymuje się przez suchą destylację bardzo różne przetwory organiczne, po większéj części łatwe do przewidzenia pod względem swojéj jakości i ilości, jeżeli daną i stale utrzymaną być może temperatura, potrzebna do założonego celu. Z postępem temperatury rozkła-

dają się powstałe pary cieczy lotnych i wzmaga się ich gęstość, bo powstają z początku i destylują ciecze lotniejsze, np. benzyna, a w końcu rozkładu mało lotne, gęste i żółte lub brunatne, a z niemi niektóre krzepnące za ostudzeniem. Takiemi są olejki, używane na smary do machin, nazywane tranem smolnym i zawierające mniejsze lub większe ślady parafinu i kreozotu.

Na tym pobieżnym przeglądzie własności przetworów organicznych widzimy ich zależność od chemicznego składu tychże przetworów. Związek ten między własnościami a składem chemicznym przetworu organicznego został tak dokładnie oznaczony, że ze składu chemicznego na stopnie niektórych własności z wielką akuratnością i pewnością wnosić można.

§ 50. Wodany węgla.

Nazwą wodany węgla objęto drzewnik, krochmal, gumy i cukry. Powodem do téj nazwy jest ich skład ostateczny. One zawierają bowiem w takim stosunku węgiel i pierwiastki wody, jak gdyby składały się z sześciu atomów węgla na 5 do 6 jednostek wody. Oprócz rzeczonych czterech wodanów węgla jest jeszcze kilka innych przetworów organicznych, któreby także, z powodu ostatecznego ich składu, wodanami węgla zwać można. Takim jest naprzykład kwas octowy i kwas mlekowy. Nie nazywano je wszakże nigdy wodanami węgla i przeznaczono tę nazwę wyłącznie dla drzewnika, krochmalu, gumy i cukrów.

Jedne wodany węgla mogą w drugie przechodzić. Sztucznie można drzewnik w krochmal przemienić, następnie krochmal w gumę, a tę znowu w cukier owocowy. Przemiana odwrotna, czyli cukru owocowego w krystaliczny, tego następnie w gumę, a jéj nakoniec w krochmal lub w drzewnik, odbywa się wprawdzie w roślinach podczas ich kwitnienia, ale drogą sztuki nie została jeszcze osiągnięta. Rośliny zawierają przed kwitnieniem daleko więcéj cukru niżeli po zakwitnieniu, podczas którego odbywa

się w nich nadzwyczajny przybytek komórek, złożonych z drzewnika.

Drzewnik jest znany w stanie kilku odmian, różniących się stopniem swego skupienia, np. drzewnik owoców i pączków bulwiastych, drzewnik liści i stwardniały drzewnik pestek.

Wszystkie odmiany drzewnika są białe, nieprzezroczyste, z wyjątkiem warstewek tak cieniutkich, jakie stanowią ścianki komórek roślinnych. C. g. drzewnika wynosi zależnie od jego stanu skupienia $1,_{25}$ do $1,_{45}$.

W zwyczajnéj temperaturze nie zmienia się czysty drzewnik od wody ani od powietrza. Dowodem tego papier starożytnych rękopisów i płótno, którém obwinięte są trupy mumij egipskich. Przyczyną prędkiego butwienia sprzętów i budynków drewnianych są znajdujące się w drewnie ciała białkowate i żywienie się niemi owadów i ich liszek, które drewno toczą.

W temperaturze, wynoszącéj 150 do 200 stopni Celsjusza, poczyna się drzewnik w ten sposób rozkładać, że uchodzą z niego: woda, kwas węglowy, tlenek węgla i bardzo mało gazów beztlennych, a pozostaje się massa brunatna, zbliżona do karmelu. Następnie pojawiają się: kwas octowy, alkohol mrówkowy czyli wyskok drzewny, aceton i kreozot, a skutkiem tego pozostaje węgiel brunatny (po niemiecku Roth-kohle, po franc. charbon roux). Przy podniesieniu temperatury od 200° do 300° C. postępuje prawdziwe zwęglenie, niknie kwas octowy i kreozot, a destylują przetwory beztlenne, czyli różnéj gęstości olejki naftowate, złożone z węgla i wodoru. Nie regulując temperatury i grzejąc bez uwagi, tak, że temperatura szybko od 100 lub 120 stopni do 350 lub wcale do czerwonego żaru w retorcie dochodzi, otrzymuje się smołę, czyli paskudną mieszaninę przetworów, niezmiernie różnéj lotności. Dosyć jest zastanowić się nad tém, że najlotniejsze części smoły wrzeją w 70° C., a najmniéj lotne w 360. W tém nieumiarkowaniu temperatury leży niedołężność naszego smolarstwa. Kto choćby jeden raz spróbuje w małym rozmiarze destylować drzewo temperaturą tak umiarkowaną, aby się wyżéj nad 25° C. nad żądaną temperaturę nie wzmagała, ani niżéj niżeli 25° C. od żądanéj

temperatury nie spadała, ten spostrzeże produkta smolarskie zadziwiającéj czystości.

W topności czystéj cyny, ołowiu i cynku, mamy doskonały i tani ciepłomierz czyli termometr do mierzenia temperatury przy zwęglaniu drew, szczyp z pieńków sosnowych lub drzew liściastych, wiórów, trocin, gałęzi i t. d. Cyna rozmięka w 200° C. a topi się między 230° a 240° C. Ołów topi się między 330° a 340°, cynk w 420° C. W stopniach, sięgających topności cyny, powstaje cały kwas octowy, mogący być przez suchą destylację drew otrzymany. Utrzymując przedtém drwa dotąd w temperaturze między 120 a 150, najwyżéj 180°C., dokąd nie straciły całéj gotowéj w nich wody, otrzymuje się następnie, przy podniesieniu temperatury do topności cyny, kwas octowy, zawierający najmniéj o połowę mniéj wody, niżeli jéj zawiera zwykły surowy kwas drzewny. W temperaturze bliskiéj topności ołowiu otrzymuje się olejki naftowate i przetwory wrzejące w téj temperaturze *z bardzo małą ilością smoły*. Dla doskonałego zwęglenia drew i ulotnienia reszty mało lotnych olejków (czyli węglowodorków) można temperaturę na 2 do 4 godzin podnieść wyżéj topności ołowiu, bez doprowadzenia jéj do stopienia cynku.

Zmiany, których drzewnik od kwasu siarczanego doznaje, zależą od czasu, przez jaki drzewnik styka się z kwasem siarczanym, od temperatury zetknięcia i stopnia stężenia kwasu. Kwas siarczany bardzo stężony rozkłada drzewnik, odejmuje mu wodę i zamienia go w kwaśną próchnicowatéj natury massę brunatną. Kwas, zmieszany z połową swéj objętości wody, zamienia drzewnik rozdrobiony w bardzo krótkim czasie po części w krochmal, a po części w gumę. Na tém doświadczeniu zasadza się robienie pargaminu roślinnego. W tym celu zanurza się papier nieklejony przez jednę do dwóch minut w rozczynie dwóch objętości handlowego kwasu siarczanego na jednę objętość wody. Następnie płucze się ten papier w wielkiéj ilości wody, dokąd odpływająca woda nie przestanie czerwienić błękitny papier lakmusowy. Po wysuszeniu okazuje się ten pargamin mocniejszym od papieru, z którego powstał. Za pomocą mikroskopu dostrzega się, że niektóre włókienka zamieniły się w krochmal,

inne w gumę i posłużyły do zlepienia włókien papieru, niezmienionych kwasem siarczanym.

Bawełna surowa, oczyszczona z obcych części alkoholem wrzącym i wodą, szarpja lub papier, roztarte nagle z handlowym kwasem siarczanym, brunatnieją mało, jeżeli kwas siarczany natychmiast po skończoném działaniu wodą czystą odpłukany, lub wodą wapienną zobojętniony zostanie. Z drzewnika powstał wtym przypadku płatkowaty krochmal. Przy dłuższém działaniu, a kwasem mniéj stężonym i przez zagotowanie następnie, powstaje odrazu guma i cukier owocowy. Przez długie gotowanie z rozwodnionym kwasem siarczanym mocno rozdrobionego drzewnika powstaje sam tylko cukier owocowy. Wiadomość ta podała w r. 1855 jednemu spekulantowi francuzkiemu myśl do fabrykacji alkoholu z trocin drzewnych. Próby, robione w Galicji na kilkuset funtach trocin z różnych drew, pokazały, że 100 funtów drew świeżych, niesuszonych, nie dają więcéj nad 9 do 10 kwart alkoholu bezwodnego. Działanie na drzewnik stężonym kwasem siarczanym jest dla robotników nadzwyczajnie uciążliwe, bo się odtlenia część kwasu siarczanego i powstaje trujący gaz siarkawy. Prócz tego tworzy się dużo przetworów brunatnych, próchnicowatych. Trociny muszą być poprzednio dobrze wysuszone i na proszek zmielone. Rozcierać je trzeba na raz w ilości tylko kilkunastu funtów, bo się inaczéj od kwasu bardzo mocno rozgrzewają. Otrzymany wyskok jest po jedno lub dwukrotnéj destylacji niezdatny na wódkę, bo ma woń tego drewna, z którego powstał. Fabrykacja wyskoku z drew stanie się praktyczną, jeżeli wymyślonym zostanie taki stopek metalowy, lub inny materjał na wielkie naczynia, któryby nie psuł się od grzania drzewnika z rozwodnionym kwasem siarczanym, pod ciśnieniem kilku atmosfer. W takich warunkach wystarcza bowiem mała ilość kwasu siarczanego, przemiana drzewnika w cukier owocowy jest szybka i powstaje mało przetworów brunatnych, próchnicowatych.

Od kwasu solnego doznaje drzewnik przemian bardzo podobnych do doznawanych od kwasu siarczanego. Od stężonego, dymiącego kwasu solnego zamienia się w pró-

chnicę, a od rozwodnionego z początku w krochmal płatkowaty, następnie w gumę, nakoniec w cukier owocowy.

Od stężonego kwasu saletrzanego zamienia się drzewnik w bawełnę strzelną czyli w piroxylin, który jest biały lub blado-żółtawy, ma pozór drzewnika, z którego powstał, ale jest ostrzejszy w dotknięciu. Niektóre odmiany piroxylinu trwają bez rozkładu za rozgrzaniem na 100° do 150° C. Inne nie znoszą rozgrzania 100° C. i rozkładają się gwałtownie w téj temperaturze. Niektóre wybuchają płomieniem w 100° C., a nawet za prostém rozcieraniem lub tłuczeniem w moździerzu. Przez długie przechowanie psują się wszystkie odmiany piroxylinu, bo zamieniają się w massę gumowatéj natury i w kwas szczawiowy.

Piroxylin nie rozpuszcza się w wodzie, alkoholu, eterze, chloroformie, kwasie octowym, ani w wodnym rozczynie tlenku amono-miednego, rozpuszczającym drzewnik, ale rozpuszcza się w mieszaninie eteru z alkoholem. Powstający rozczyn został *kolodjon'em* nazwany.

Drzewnik brunatnieje od mocnych rozczynów ługowatych, np. od gryzącego ługu potażowego lub sodowego, osobliwie przez gotowanie z ługiem gryzącym. Rozczyn rozwodniony nie działa gwałtownie, drzewnik przybiera z niego nieco zasady ługowatéj i równoważy się z nią w przetwór chemiczny, który jest drzewnianem ługowatym, solą, bo z przetworu tego nie można jego zasady wodą ani alkoholem wypłukać i wydzielić. Drzewnik, napojony gryzącym ługiem potażu lub sody i rozgrzany do 300°C., daje blisko połowę swéj wagi alkoholu drzewnego czyli formowego. Zarazem powstają kwas węglowy, woda i gazy palne.

Drzewnik, rozgrzany ze stężonym rozczynem wodnym chlorku wapna (chlor-kalk), spala się gwałtownie na kwas węglowy i wodę.

Z powyżéj opisanych własności wynikają następujące skazówki techniczne, tyczące się drzewnika:

a) Drzewnik czysty należy do przetworów organicznych, nadzwyczajnie trwałych pośród wpływu powietrza i wody.

b) Sucha destylacja drzewnika, umiejętnie prowadzona, może dostarczyć wiele i bardzo pożytecznych przetworów chemicznych.

c) Dobrze kierowane działanie kwasu siarczanego na drzewnik może dostarczyć, oprócz gumy, cukru owocowego, a zatém pośrednio alkoholu, także massy nader urabialnéj, podobnéj po wysuszeniu do rogu i mogącéj przez wcielenie w nią ciał mineralnych zastąpić z korzyścią w wielu przypadkach drewno, róg, skórę i blachę metalową.

d) Rozpilśnienie ługiem gryzącym trocin lub innych drobno krajanych części roślinnych, tudzież czyszczenie drzewnika ługiem gryzącym, dla oddzielenia obcych części, nie pozwalają używać mocnego ługu. Lepiéj jest działać ługiem słabszym i pod ciśnieniem pięciu zamiast dwóch do trzech atmosfer. Podobnie ostrożnym trzeba być w bieleniu drzewnika, np. płótna lub papieru, chlorkiem wapna. Bielić należy zawsze na zimno i lepiéj powtarzać to działanie, niżeli użyć odrazu całą ilość chloru, potrzebną do wybielenia.

e) Kolodjon okazał się bardzo pożytecznym; ale jeszcze liczniejszych zastosowań można spodziewać się z rozpuszczalności drzewnika w miedź-amonji. Rzecz dziwna, że ta własność drzewnika nie zwróciła na się uwagę techników, biegłych zarazem w chemji.

§ 51. **Krochmal i gumy.**

Krochmal jest białym proszkiem, złożonym z maleńkich ziarneczek, mniéj więcéj kulistych. Największemi są ziarnka krochmalu ziemniaczanego. W jednym milimetrze mieści się około 260 kulek krochmalu kartoflanego. Ziarnka krochmalu łobodowego są najmniejsze i potrzeba ich 18,037 na jeden milimetr kubiczny. Pszeniczne są 35 razy mniejsze od ziemniaczanych. Im grubsze są ziarnka krochmalu, tém ostrzejszym wydaje się on w dotknięciu i tém mocniéj skrzypi przy rozcieraniu. Ziarnka te są, podobnie do cebuli, warstwami, otaczającemi jedna drugą. Ostatnia warstwa zewnętrzna jest najtrwalsza na działanie wody i kwasów i zbliża się pod tym względem do najmłodszego drzewnika. Ostatnia wewnętrzna jest najmniéj trwała, nie

różni się od czystéj gumy i stanowi kulkę próżną, wydrążoną. Ciężar gatunkowy krochmalu jest większy niżeli drzedrzewnika i wynosi $1{,}_5$.

Krochmal wysuszony w 100° C. ma ten sam skład chemiczny co drzewnik. Wystawiony w tym stanie na działanie powietrza nasiąka mocno wilgocią. Handlowy zawiera zwykle 18% swéj wagi wody.

Krochmal nie zmienia się w zwyczajnéj temperaturze od powietrza, od wody, ani pod jednoczesnym wpływem powietrza i wody zarazem, w nieobecności kwasów, zasad lub ciał, mogących się w nie zamienić. Przez długie rozcieranie z wodą rozpuszcza się w niéj i tworzy ciecz, która po przecedzeniu jest czysta, a jednak zawiera krochmal, bo błękitnieje od jodu, rozpuszczonego w alkoholu. Wybitniejszemi są zmiany, których krochmal za rozgrzaniem doznaje. Przez samo dłuższe utrzymanie w temperaturze 100° do 120°C. przechodzi w stan w wodzie rozpuszczalny. W 160° C. zamienia się w gumę. Zmiany te są wyrazistsze pod wpływem wody. Rozgrzany z nią na 75 stopni, czyli do temperatury, w któréj ścina się białko, pęcznieje mocno i przybiera 25 do 30 razy większą objętość. Jeden gram krochmalu, rozgrzany do téj temperatury z 20 gramami wody, tworzy już półprzezroczysty kleik, czyli ciekły klajster. Przez mocniejsze grzanie pękają coraz mocniéj kulki krochmalu, a w końcu wyjaśnia się ciecz i krochmal zamienił się w gumę i cukier owocowy.

Krochmal różni się od drzewnika i gumy najlepiéj błękitnieniem swojém pod wpływem małéj ilości jodu. Od większéj ilości jodu ciemnieje. Do rozeznania krochmalu najlepiéj używać jodu rozpuszczonego w alkoholu. Tym płynem zwilża się przedmiot badany pod względem znajdowania się w nim krochmalu.

Krochmal jest nierozpuszczalnością swoją w wodzie, alkoholu, eterze, kwasie octowym i olejkach podobny do drzewnika.

Od kwasów mineralnych, rozwodnionych, zamienia się krochmal szybko za rozgrzaniem z początku w gumę i cukier owocowy, następnie znika guma i zostaje tylko kwaśny rozczyn wodny cukru owocowego. Wyjątek stanowi kwas saletrzany. Jeżeli jest stężony, zamienia się od nie-

go na zimno krochmal w gatunek piroxyliny czyli bawełny palnéj, którą nazwano piroxam. Krochmal palny piorunuje słabo za uderzeniem, a spala się nagle za rozgrzaniem na 180°C., czyli do temperatury bliskiéj topności cyny. Od rozwodnionego kwasu saletrzanego zamienia się krochmal za rozgrzaniem szybko w kwas szczawiowy i wywiązują się obficie kłęby rudéj pary. Woda, słabo zaprawioną kwasem saletrzanym, np. zawierająca $^1/_{500}$ swéj wagi kwasu saletrzanego zamienia go przy łagodném grzaniu, np. na 40 do 60° C., powoli w gumę.

Od wodnych rozczynów ługowatych, nie zbyt stężonych, pęcznieje krochmal mocno, zamienia się z początku w gęsty, lepki klajster, następnie w gumę, a przez długie gotowanie przechodzi powoli w próchnicę.

Od ciał białkowatych zamienia się krochmal w zwyczajnéj temperaturze w obecności wody z początku w gumę, następnie w cukier owocowy. Temperatura wyższa, ale nie dochodząca 70°C., sprzyja téj przemianie. Między 40 a 60 stopni C. jest ta przemiana najłatwiejszą i wystarcza 1 waga diastazu czyli białka słodu jęczmiennego do przemiany w godzinę 1,000 wag krochmalu, rozrobionego w wodzie. W temperaturze, w któréj białko się ścina, ustaje jego działanie na krochmal tak samo jak w zbliżonéj do zera.

Krochmal jest nadzwyczajnie w naturze rozpowszechniony. W małéj ilości znajduje się w korzeniach marchwi, rebarbary, ślazu, jalapy, paproci, słodyczki, przestępu(bryonią) i t. d. Obficiéj znajduje się w łodydze podziemnéj tataraku i roślin liljowatych, w bulwach kartofli, batatów, anamów i t. d., w cebulowatych pączkach wielu roślin, w rdzeniowatéj części łodygi palm, w nasieniu kasztanów dzikich i jadalnych, tatarki, roślin groszkowatych i zbóż. Małe ilości krochmalu zawierają młode zarówno jak dojrzałe łodygi roślin zielnych, tudzież liście wielu roślin. Grzyby nie zawierają krochmalu. Obfitemi są w niego jabłka i owoc jarzębiny, bliskie dojrzałości. Wszystkie te części roślin zawierają krochmal zamknięty w komórkach.

Powyższy opis własności krochmalu ułatwią nam ocenienie sposobów fabrycznych wydzielenia go ze zboża,

z ziemniaków, jabłek robaczywych i opadłych przedwcześnie, lub z dzikich kasztanów.

Bulwy najlepszéj sorty ziemniaków zawierają w przecięciu 21 do 22% krochmalu. Pojedyncze bulwy, wybrane z całéj massy jako dorodne i dojrzałe, zawierają 24 do 25% swéj wagi krochmalu, ale cała massa nie jest nigdy tak mączystą. Bulwy ziemniaków najlichszych, ale dojrzałych i zdrowych, zawierają 11% swéj wagi krochmalu. Bulwy dobrze umyte rozciera się tarką maszynową na papkę, dla rozdarcia i otworzenia ile możności wszystkich komórek, zawierających krochmal. Z powodu maleńkości komórek musi być ruch tarki bardzo szybkim, aby ich jak najmniéj uszło przed rozdarciem. Drobny deszczyk zimnéj wody, padający na sito, na które z tarki dostaje się papka, przeprowadza krochmal przez drobniuchne dziurki sita. Maleńkie płatki drzewnika ziemniaczanego przechodzą z krochmalem przez sito, większe zostają się na niém. Białkowate części rozpuszczają się w wodzie. Z wody, która przeszła przez sito z krochmalem i płynie po równi pochyłéj do zbiornika, osiada w zbiorniku krochmal wcześniéj, niżeli lżejszy od niego drzewnik. Pierwsze odłączenie się krochmalu od drzewnika jest bardzo niedoskonałe. Dla tego, zlawszy wodę z osiadłego krochmalu, zalewa się go świeżą wodą zimną i rozmąca w niéj; skutkiem tego opada w ciągu kilkunastu godzin krochmal wcześniéj, a drzewnik późniéj i stanowi szarą warstwę wierzchnią nieczystego krochmalu. Opisane działanie czyszczące powtarza się, dokąd krochmal osiadły nie jest śnieżysto biały i wolny od drzewnika.

Pierwsze oddzielenie wody osięga się przez umieszczenie krochmalu, ciastowatego od nadmiaru wody, na suchych płytach gipsowych. W jednéj chwili tężeje krochmal w massę spojną i jest po kilku godzinach zdatny do suszenia ciepłem powietrzem. W tym celu potrzebna jest z początku wielka ostrożność, aby temperatura powietrza nie była zbyt wysoką, od któréj wilgotny krochmal staje się gumowatym. Powietrze zasycone wilgocią powinno śpiesznie odpływać, potrzeba zatém ciągu powietrza, mocą którego powietrze ciepłe a suche przypływa, a wilgotne i nieco ostygłe odpływa.

Nasiona zbóż zawierają 40 do 65% swéj wagi krochmalu. Ilość jego w nasieniu zależy od wagi łupiny, która na przykład u owsa i tatarki 10 do 15% wynosi. Prócz tego zawierają 9 do 13% ciał azotnych czyli białkowatych. Nie wymieniam tu szczegółowego składu nasienia różnych zbóż, bo ten najprzód jest różnych odmian tego samego gatunku zboża, powtóre ma go każdy rolnik pod ręką w *Mieczyńskiego Kalendarzu rolniczym* z r. 1870 Część I str. 19.

Mało używanym jest dawny sposób przerabiania pszenicy na krochmal. Ziarno, zalane wodą w naczyniach drewnianych, pęcznieje z początku, następnie doznaje rozkładu swego białka czyli glutenu, cukier i gotowa guma nasienia przechodzą od glutenu, powietrza i wody w kwas mlekowy i octowy. Gluten rozłożony staje się rozpuszczalny w otaczającéj ziarno cieczy kwaśnéj i doznaje po części dalszego rozkładu, mającego charakter gnicia, przez co dostarcza siarkowodoru i soli amonjakalnych. Gniotąc w gęstych workach i wśród prądu zimnéj wody w powyższy sposób rozmiękłą i nadgniłą pszenicę, przechodzi krochmal przez płótno z wodą, a drzewnik zostaje się w worku. Część krochmalu i cały gluten pszenicy są stracone. Prócz tego rozchodzi się woń bardzo przykra przy przerabianiu większych ilości pszenicy. Krochmal, osiadły i wypłukany sposobem używanym u ziemniaków, jest nienaganny.

Oszczędniejszym jest sposób następujący: Pszenicę drobno zeszrutowaną urabia się z wodą na ciasto, które umieszcza się w kadzi i gniecie nad sitem karbowanym walcem drewnianym. Drobny deszczyk wody porywa z sobą krochmal i przeprowadza go przez sito. Krochmal osiadły w zborniku jest glutenem zanieczyszczony. Dla oddalenia glutenu zaprawia się go wodą, zawierającą maleńką ilość zakwasku. Gluten rozpuszcza się w kwasie mlekowym, rozkłada się i zostaje odpłukany. Sposób ten dostarcza o 25 % więcéj krochmalu czystego niżeli poprzedni, a zostawia zarazem $^4/_5$ glutenu w stanie zdatnym na karmę dla źwierząt.

Nasienie kasztanów dzikich ma zawierać 15% krochmalu, którego ziarnka nie są większe od ziarnek krochmalu

pszennego. Ile mi wiadomo nie ma dotąd korzystnego sposobu przerabiania kasztanów na krochmal. Staraniem mojém jest wypróbować téj jesieni różne sposoby i doświadczonym najlepszym przerobić taką ilość dzikich kasztanów, jaką po bardzo niskiéj cenie będę mógł nabyć. Jeżeli ta fabrykacja okaże się tyle korzystną, aby za korzec dzikich kasztanów 35 kopiejek płacić można, ogłoszę w Gazecie Rolniczéj mój sposób przerabiania ich, z należącemi do tego rachunkami. Przeciwnie, jeżeli nie dojdę do korzystnego sposobu przerabiania, będę uważał się wolnym od obowiązku nudzenia czytelników mojém niepowodzeniem. Do chwili w któréj to piszę nie znam z własnego doświadczenia ilości krochmalu, znajdującéj się w nasieniu dzikich kasztanów, ale podejrzywam, że twierdzenie, jakoby go miały tylko 15 %, jest mylne. Może otrzymano tę ilość krochmalu w próbie źle wykonanéj. Całkowita ilość krochmalu, zawarta w kasztanach dzikich, jest zapewne ta sama co w żołędzi dębowéj.

Krochmal służy w medycynie do kataplazmów. Zaprawiony odwarem główek makowych, stanowi lekarstwo wstrzykiwane do kiszek (enemę). W przemyśle służy do tężenia bielizny, do robienia gumy, niektórych farb i syropu. Prócz tego używają krochmalu paszteciarze do robienia ciast, a fabrykanci legumin do naśladowania saga, tapjoki i tym podobnych kasz najprzedniejszych. Pudełkarze, siodlarze, introligatorzy i szewcy używają krochmalu do klejenia, a fabrykanci octu znajdują w nim materjał korzystniejszy do przerobienia na ocet, niżeli jest dla nich alkohol.

Gummy są różne. Najczystszą jest guma krochmalowa czyli dextryn. Guma arabska, będąc solą wapienną kwasu gumowego, nie może się mierzyć pod względem czystości swojéj z dextrynem. Guma, znajdująca się w pigwach, w nasieniu lnu i wyciekająca z drzew wiśniowych jest jeszcze mniéj czystą od arabinu czyli gumy arabskiéj.

Dextryn jest bezbarwny, bezkształtny, w cienkich warstwach przezroczysty, nie ma smaku ani woni, z powietrza przyciąga wilgoć, w wodzie rozpuszcza się bardzo dobrze i tworzy z małą jéj ilością ciecz lepką, klejowatą.

W alkoholu i w eterze nie rozpuszcza się, ale rozpuszcza się w okowicie, czyli w alkoholu, rozwodnionym blisko połową swéj wagi wody. Od rozwodnionego kwasu solnego lub siarczanego zamienia się przez grzanie w cukier owocowy. Od kwasu saletrzanego spala się po części i zamienia w kwas szczawiowy. Od rozczynów ługowatych lub od wody wapiennéj zamienia się dextryn w sól, którą nazwać można dextrynianem użytéj zasady.

Dextryn nie znajduje się w naturze i otrzymuje się następującym sposobem. Tysiąc wag krochmalu zwilża się 300 wagami wody, zawierającéj dwie wagi 36 do 40 stopniowego kwasu saletrzanego. Papkę tę suszy się wiatrem, czyli powietrzem zwyczajnéj temperatury, dokąd nie stanie się spojną i stałą. W tym stanie przenosi się ją w miejsce cieplejsze, rozkłada na blasze w cienkie warstwy i utrzymuje przez godzinę lub półtory w temperaturze 110 do 120 stopniowéj. W czasie tym znika kwas saletrzany bez śladu, a massa staje się w wodzie rozpuszczalną, obfitą w dextryn i mało krochmalu zawierającą. Zrobiony z niéj rozczyn dextrynu zabarwia się fjoletowo od jodu, bo prócz dextrynu zawiera rozpuszczalną odmianę krochmalu.

Dla otrzymania dextrynu, mającego smak mniéj lub więcéj słodki od powstałego zarazem cukru owocowego, grzeje się krochmal przez godzinę lub dwie (zależnie od ilości massy) na 60^0 do 75^0 C. z wodnym wyciągiem słodu i suszy, jak powyż z początku w zwyczanéj temperaturze, na koniec krótki czas w temperaturze wrzącéj wody.

Dextryn jest do klejenia więcéj używany niżeli arabin, osobliwie do przylepiania etykiet czyli napisów handlowych. Chirurdzy używają dextrynu do powijaczów, mających chronić złamane części ciała. Powijacze macza się w tym celu w mieszaninie 100 cz. dextrynu, 60 części spirytusu kamforowego i 40 cz. wody i pozbawia nadmiaru cieczy przez wyciśnienie. Powijacz taki wysychając sztywnieje i przylega dokładnie. Przed odjęciem musi być zwilżony wodą letnią.

Arabin jest mieszaniną gumianu rozpuszczalnego w wodzie zimnéj z nierozpuszczalną odmianą tegoż gumianu. Nierozpuszczalny gumian wapowy przechodzi przez gotowanie z wodą w odmianę rozpuszczalną. Kwas gumowy

wydzielony z arabinu ma ten sam skład chemiczny, co krochmal i drzewnik i doznaje tych samych zmian co one pod wpływem kwasu solnego lub siarczanego.

Basoryn, guma tragantowa, trześniowa, ślazowych korzeni i nasienia lnu, są mieszaninami małéj ilości gumianów rozpuszczalnych w wodzie z gumianami nierozpuszczalnemi.

Mnóstwo ziółek i lekarstw łagodzących i rozmiękczających zawdzięcza wziętość swoją gumianom, w które obfitują. Pomimo wątpliwéj skuteczności swojéj są te lekarstwa jednak bardzo lubiane.

Przejście od krochmalu do gum stanowią krochmale rozpuszczalne w wodzie gorącéj. Do takich należy *inulin* czyli krochmal znajdujący się w korzeniach omanu pospolitego (inula helenium), bulwie słonecznika bulwiastego (helianthus tuberosus), w korzeniach georginji ogrodowéj (dahlia hortensis), cykorji i niektórych innych, tudzież *lichenin*, znajdujący się obficie w porostach (lichen).

§ 52. Cukry.

Cukrów jest dwa gatunki, z których każdy ma swoje odmiany. Jeden gatunek krystalizuje wyraźnie i nazywa się cukrem krystalicznym czyli sacharoz'em, drugi krystalizuje grudkowato, postać jego kryształów jest niewyraźna. Cukier ten nazywa się owocowym, albo krócéj glukoz'em.

Różnicę między cukrami krystalicznemi a wszystkiemi odmianami glukozu stanowi niezdolność fermentowania sacharozu, dopóki nie zamieni się od fermentu w glukoz, któremu jedynie właściwą jest przemiana przez fermentację w alkohol i kwas węglowy. Powtóre: sacharoz każdy, rozgrzany do 100°C. z ługowatym rozczynem wodnym soli miednéj, nie daje ceglasto-żółtego osadu, który w tych samych okolicznościach obficie od każdego glukozu powstaje.

Sacharoz krystalizuje w bardzo wyraźne sześciany romboidalne, białe, twarde, których c. g. 1, 6 wynosi. Łamiąc

lub rozcierając w ciemności kryształy te, spostrzega się światło. Smak cukru jest wyraźnie słodki i przyjemny.

Sacharoz czysty nie zmienia się od powietrza w temperaturze zwyczajnéj. W wodzie zimnéj rozpuszcza się dobrze, mianowicie jedna część cukru w trzech częściach wody. Woda, na zimno nasycona cukrem, stanowi aptekarski syrop pojedynczy. Gęstość rozczynu, zawierającego 100 cz. cukru na 50 cz. wody, wynosi $1,_{34}$ w 15°C. i trzyma 37° areometru *Beaumé'go*, a wrze w 105°C.

Cukier nie rozpuszcza się na zimno w alkoholu ani w eterze, ale rozpuszcza się w alkoholu wrzącym, mianowicie $1,_{25}$ wag cukru na 100 wag alkoholu. W spirytusie (to jest w alkoholu rozwodnionym) rozpuszcza się daleko więcéj na zimno, a tém więcéj za rozgrzaniem.

Cukier topi się w 160°C. Ostudzony nagle krzepnie bezkształtnie i stanowi massę szklistą, zwaną cukrem owsianym, która, jeżeli nie zawiera kwasów lub innych ciał obcych, staje się powoli krystaliczną. Przez długie grzanie do 160°C. zamienia się sacharoz w glukoz pospolity i w bezwodny. Grzejąc cukier na 180° do 220°C. uchodzi woda i powstaje karmel, który jest cukrem, pozbawionym pewnéj części wodoru i tlenu w stosunku wody, ma kolor brunatny i smak gorzki, ale nieporównanie mniéj przykry od wielu innych goryczy. Karmel nadaje karmelkom pospolitym ich smak. Karmel jest bezkształtny, przyciąga wilgoć z powietrza, rozpuszcza się dobrze w wodzie i w spirytusie.

Przez długie gotowanie z wodą uwodnia się cukier powoli w glukoz. Zmiana ta jest szybką pod wpływem ciał białkowatych, szczególnie rozpuszczalnych.

Wszystkie kwasy mocne psują cukier, mineralne na zimno, organiczne za rozgrzaniem. Stężony kwas solny lub siarczany zamieniają go w próchnicę. Kwas saletrzany utlenia go na kwas szczawiowy. Mniéj szkodliwemi są rozczyny zasadne. Od nich zamienia się cukier w cukrany, z których go napowrót wydzielić można. Ważnemi są cukrany wapna. Jest ich trzy. Jeden z nich jest mocno zasadny i zawiera 33% swéj wagi wapna. Cukran ten jest nierozpuszczalny w wodzie wrzącéj, działa mocno ługowato, a rozpuszcza się dobrze w wodzie zimnéj. Po-

wstaje on, jeżeli rozczyn wodny cukru na zimno nadmiarem wody wapiennéj, dodawanéj kropla po kropli, zaprawiony zostanie. Ów cukran wapna zasługuje dlatego na uwagę, że pozwala cukier od obcych części dokładnie oddzielić. Działając na niego kwasem węglowym przeprowadza się wapno w stan nierozpuszczalnego węglanu, a cukier przechodzi w rozczyn.

Od soli kuchennéj zamienia się cukier w przetwór biały, krystaliczny, zawierający cukier i sól kuchenną.

Cukier znajduje się we wszystkich młodych częściach jawnopłciowych roślin. Obficie znajduje się w łodydze traw przed ich kwitnieniem; w wiosennym soku klona i brzozy; w głąbiu buraka, marchwi, pasternaka, selerów i innych roślin okółkowych; w owocu roślin dyniowatych, palmy kokosowéj i wielu owocowych drzew zwrotnikowych, tudzież w dnie kwiatowém niektórych roślin.

Materjałami dotąd używanemi na cukier są następujące 3: w Ameryce północnéj sok klonowy, w krajach gorących sok trzciny cukrowéj, a w Europie sok burakowy. W Rosji południowéj i w Węgrzech próbowano soku dyni i arbuza czyli kawona. Fabrykacja ta nie utrzymała się, zapewne przez trudność uprawiania roślin dyniowatych w wielkim rozmiarze.

Sok, wyciśnięty z buraków lub otrzymany sposobem maceracyjnym, psuje się szybko pod wpływem powietrza. Dla tego zostaje z wodą wapienną na blisko 100°C. rozgrzany. Tym sposobem oddziela się wiele obcych części. Jedne lżejsze od soku oczyszczonego wypływają na wierzch jako szumowiny, inne stanowią osad cięższy, opadający na spód kotła defekacyjnego. Zlaną ciecz czystą cedzi się przez węgiel kościany, już używany do czyszczenia syropu, następnie odparuje dla oddalenia wielkiéj części wody, następnie cedzi powtórnie przez świeży węgiel kościany, przez co się sok mocno odbarwia. Tak oczyszczony doznaje nowego odparowania pod ciśnieniem dużo mniejszém od atmosferycznego. Po kilkonasto-minutowém odparowaniu w tak zwanéj próżni zostaje do form krystalizacyjnych spuszczony. Cukier osiadły w nich stanowi, po odlaniu syropu, który się zebrał u dołu, mączkę cukrową czyli cukier nierafinowany.

Odciekły syrop doznaje rozcieńczenia wodą, oczyszczenia węglem kościanym i dostarcza nowéj ilości cukru.

Czyszczenie mączki cukrowéj na czysty cukier handlowy odbywa się przez kilka działań, z których jedne służą do oddzielenia obcych części za pomocą węgla kościanego, inne przez zagotowanie z białkiem krwi zwierzęcéj, inne przez mechaniczne oddzielenie syropu od cukrn krystalicznego, który z niego osiadł.

Fabrykacja cukru z buraków przestała być od dwudziestu kilku lat częścią składową gospodarstwa wiejskiego. Ona może stać się podstawą hodowli i tuczenia zwierząt w wielkim rozmiarze, przez ogromną massę karmy, którą ma w swoich odpadkach. Z udoskonaleniem plantacji buraków do tego stopnia, aby zajęła zupełnie miejsce ich siewu, stanie się możebnym zbiór żyta zimowego w zielonym jego stanie na paszę. Producent buraków będzie mógł wówczas dostarczyć cukrowni wielką massę suchéj paszy do uzupełnienia wytłoczyn, a cukrownia stanie się przez to wielkim producentem cukru, mięsa, tłuszczu i nawozu, złożonego z obornika i z odpadków fabrycznych. Cukrownie mogą mieć łatwiéj niżeli rolnictwo do rozporządzenia swego stracony cieplik dla ogrzania większych suszarni, tudzież użyć straconą siłę swych machin. Te okoliczności rokują cukrowniom dalszy rozwój w różnych kierunkach nieprzewidzianych. Uwzględniać bowiem trzeba, że rolnikom jeszcze we wszystkich krajach daleko do tego stopnia ukształcenia zawodowego i do téj inteligencji, jaka jest powszednią w każdéj cukrowni.

Z postępem dobrego bytu, używania kawy, herbaty, owoców i ciast, słodzonych cukrem, przestał być cukier przyprawą zbytkową; zajął miejsce obok soli kuchennéj i stał się przyprawą konieczną. Prawdopodobnie nie straci on nigdy swego znaczenia. Jeżeli się zjiści życzenie *Liebig'a* przerobienia liści burakowych na tytoń przez napojenie ich stucznie otrzymanemi przetworami, odznaczającemi tytoń, wówczas ustąpi trzcina cukrowa swe miejsce burakom. Z postępem chemji zajdzie ta zmiana prędzéj lub późniéj.

Glukoz czysty stanowi kryształy niewyraźne, białe, grudkowate, podobne do kalafiorów. W wodzie rozpu-

szcza się 3 razy mniéj niżeli cukier krystaliczny i jest 3 razy mniéj słodki. Sto części wody rozpuszczają w 17°C. 83 cz. glukozu. Sto części alkoholu rozpuszczają na zimno blisko dwie części glukozu, a na gorąco dwa razy tyle. Pod wpływem kwasów zamienia się glukoz w zwyczajnéj temperaturze w kwasy podwójne, na przykład glukozo-siarczany. Przez grzanie z kwasem siarczanym lub solnym zamienia się w próchnicę. Od zasad silnych zamienia się w glukozany, skłonne pod wpływem powietrza i wody do przejścia w próchniany. Pod wpływem drożdży i wody zamienia się w alkohol i kwas węglowy.

Glukoz jest nadzwyczajnie powszedni w roślinach, znajduje się także w różnych wnętrznościach ludzi i zwierząt, np. obficie w mleku. Wydzielony z serwatki słodkiéj przedstawia się w stanie białych, półprzezroczystych kryształów grudkowatych i twardych. Pod względem rozpuszczalności i przemian swoich jest zupełnie do glukozu podobny.

Fabrycznie robi się glukoz następującym sposobem. Do wielkiéj kadzi drewnianéj wlewa się 6 tysięcy kwart wody i dodaje do niéj 100 funtów kwasu siarczanego 66 stopniowego. Na dnie kadzi znajduje się wężowata rura z małemi otworkami, która z kotła parowego parę przegrzaną prowadzi. Puściwszy do kadzi gorącą parę wody, wsypuje się do kadzi po odrobinie 5 tysięcy funtów krochmalu rozmąconego w dwóch tysiącach wody ciepłéj. Jeżeli wlewanie mątwy krochmalnéj rozpoczęte zostało wówczas, kiedy temperatura wody kwaśnéj była bliską 100°C., w takim przypadku zcukrzenie krochmalu odbywa się w 30 do 40 minut po ostatnim dodatku krochmalu. Temperatura wrzenia musi być w tym czasie ciągle utrzymana. Po upływie tego czasu wypuszcza się ciecz z kadzi i zobojętnia kwas siarczany miałką krédą, albo lepiéj węglanem barowym. W kilkanaście godzin opadą gips, ciecz wyjaśnia się i zostaje na filtrach *Dumont'a* przecedzoną. Filtry te są wielkiemi walcami z białéj blachy i mają durszlakowate dno podwójne, na które kładzie się mokry płat płótna, następnie ubija warstwy wilgotnego węgla kościanego. Ostatnią warstwę węgla przykrywa się płótnem, następnie krążkiem durszlakowatym, na który

puszcza się ciecz, która ma być cedzoną. Pływak blaszany jest tak urządzony, że za napełnieniem cedzidła kurek, którym ciecz na cedzidło płynie, sam się zamyka. Powietrze, znajdujące się w cedzidle i wyparte cieczą cedzącą się, uchodzi w górę rurą, która od dna do wierzchu cedzidła ciągnie się po boku. U dołu jest manloch do czyszczenia cedzidła. Manloch znaczy otwór tak duży, aby nim robotnik wsunąć się mógł wewnątrz naczynia dla czyszczenia go. Jest to wyraz niemiecki, przyjęty w przemyśle polskim, jednoznaczący z francuzkiém *trou d'homme.*

Syrop przecedzony stęża się w parownicy ogrzanéj parą, dokąd nie okazuje 30° *Beaumé'go.* W tym stanie wypuszcza się go z parownicy do zbiornika, w którym z niego w ciągu jednéj doby dużo gipsu opada. Tak oczyszczony syrop służy do słodzenia wódek i do wzmocnienia warki piwnéj. Przez odparowanie do 40° B. otrzymuje się po 8 do 10 dniach grudkowato krystaliczny osad stałego glukozu.

Fermenty są ciałami, zamieniającemi obojętne przetwory organiczne w jeden lub więcéj przetworów odmiennych od fermentu i przetworu z którego powstały. Np. diastaz czyli białko słodu, zetknięte z krochmalem i wodą w 40 do 60°C., uwodnia krochmal w cukier owocowy. Tak samo dizała kwas siarczany. Amigdalin, znajdujący się w migdałach, zamienia się od wody i synaptazu, który jest gatunkiem białka, w kwas pruski, w olejek gorzkich migdałów i w glukoz. Makuchy gorczycy czarnéj nie zawierają olejku gorczycowego, ale dostarczają go pod wpływem fermentu, który się w nich znajduje. Glukoz, rozpuszczony w wodzie i zaprawiony drożdżami w temperaturze 6 do 30°C., rozkłada się na alkohol i kwas węglowy. Z fermentów przytoczonych powyżéj są ostatnie trzy właściwemi fermentami. Drożdże są fermentem żywym, a fermentacja alkoholiczna zjawiskiem życia rośliny, stanowiącéj drożdże.

Drożdże nie są, jak *Liebig* sądził, białkiem rozkładającém się. *Pasteur* wykazał, że drożdże są rośliną, która rośnie i rozmnaża się kosztem rozkładających się ciał białowatych. Drożdże mogą rość i rozmnażać się, jeżeli

znajdują się w cieczy zawierającéj wodę, węglan amonowy i fosforany. Cukrowate soki roślin nie fermentują, jeżeli nie doznały zetknięcia z powietrzem atmosferyczném. To ostatnie zawiera zarodki różnych fermentów. To nam tłómaczy, dla czego ten sam sok w różnych warunkach różnych fermentacji doznawać może i jakim sposobem mogą w soku odbywać się jednocześnie dwie różne fermentacje. Na roli nawiezionéj i uprawionéj, a niezasianéj, wyrastają różne chwasty i żyją obok siebie. Na téj saméj roli rosną inne chwasty w roku słotnym, a inne w suchym, inne przy sztuczném ogrzewaniu jéj, a inne pod bezpośrednim wpływem ciepła słonecznego. Rola ta obsiana jedną rośliną, pokrywa się nią więcéj i lepiéj niżeli rodzimemi chwastami, jeżeli okoliczności sprzyjają więcéj roślinie sztucznie zasianéj niżeli chwastom. Zupełnie to samo dzieje się z fermentami. Ten bierze górę nad innemi, rozmnaża się i wytwarza swoją fermentację, któremu najwięcéj sprzyja temperatura i obce części glukozowego rozczynu. Ferment zasiany może być zagłuszony rozradzaniem się fermentów zasiewających się z powietrza, jeżeli warunki, w których się rozkład glukozu odbywa, sprzyjają więcéj fermentowi obcemu niżeli zasianemu. Niedosyć jest zasiać ferment potrzebny, trzeba sprowadzić warunki sprzyjające jego życiu i mnożeniu się, na czele których stoi temperatura.

Ostatniemi granicami fermentacji są z jednéj strony temperatura bliska lodowacenia wody, z drugiéj 50°C. Najżywszą jest fermentacja między 20 a 30° C. Drugim warunkiem fermentacji jest obecność wody, potrzebnéj do każdego życia. Syrop bardzo stężony nie fermentuje.

Produkty powszednich fermentacji glukozu są następujące:

Skutkiem fermentacji alkoholicznéj powstają alkohol i kwas węglowy.

Przez fermentację mlekową (kisłą) powstaje kwas mlekowy, znajdujący się w barszczu, ogórkach kwaśnych, kapuście kwaśnéj i w mleku kwaśném.

Przez fermentację masłową, która jest następstwem mlekowéj, powstaje kwas masłowy i wodor. Przykładem

téj fermentacji jest starzejąca się w lecie kapusta kwaśna; ostra jéj woń pochodzi z kwasu masłowego.

Przez fermentację śluzową powstaje mannit znajdujący się w soku grzybów, wiązu i jesionu okrągłolistnego, czyli w mannie kalabryjskiéj. Prócz tego powstaje zawsze nieco kwasu mlekowego i masłowego. Fermentacja ta jest powszednią w burakach, utrzymywanych na wiosnę w ciepłym składzie.

Fermentacja octowa różni się tém od poprzednich, że wymaga ciągłego stykania się z powietrzem cieczy fermentującéj, aby mogła tlen z niego chłonąć. Glukoz zamienia się w téj fermentacji w alkohol. Ten zaledwo powstały zamienia się od tlenu atmosferycznego pod wpływem fermentu octowego czyli roślinki octowéj w kwas octowy.

W fermentacji alkoholicznéj nie zamienia się cały glukoz w alkohol i kwas węglowy. Sześć % glukozu zamienia się częścią w gliceryn i kwas sukcynowy (bursztynowy, do pewnego stopnia podobny do szczawiowego), częścią w drzewnik komórek przyrastających drożdży. Sto funtów glukozu nie może zatém dać więcéj nad $24,_{3}$ kwart alkoholu 100 stopniowego czyli absolutnego. Nie licząc wódki z dodanego słodu, nie może 250 funtowy korzec najlepszych ziemiaków dać więcéj nad $18,_{75}$ kwart 78 stopniowéj okowity. W massie większéj nie są nigdy wszystkie ziemiaki zupełnie dojrzałe i w krochmal równie obfite. Z tego powodu najlepsze ziemiaki nie zawierają w przecięciu więcéj nad 21% krochmalu. Z korca ziemiaków nie można zatem mieć w przecięciu więcéj nad $16,_{4}$ kwart okowity 78 stopniowéj. Większy nad to wydatek pochodzi z użytego słodu, nie z kartofli, albo jest kłamstwem. Takie bowiem suszenie ziemiaków, aby ich korzec przez wysuszenie więcéj nad 250 funtów ważył, jest dotąd w wielkim rozmiarze niemożebne, jeżeli ma być tanie. Ono jedynie mogłoby dostarczyć tak nadzwyczajnych, przeciętnych wydatków (18 kwart z korca), jakiemi się szczycą niektórzy gorzelani.

Drożdże nie potrzebują koniecznie przetworów białkowatych, aby się ich kosztem rozmnażać i przyrastać. Roślina drożdżowa, zasiana w wodzie zawierającéj glukoz,

fosforany i sole amonowe, rozrasta i rozmnaża się w nowe drożdże doskonałe. Glukoz, zaprawiony wielkim nadmiarem drożdży, np. dwakroć na wagę większą od swojéj ilością drożdży, fermentuje dobrze i dostarcza alkoholu więcéj, niżeli może własnym swoim rozkładem dostarczyć. Z czego powstał nadmiar alkoholu? Drożdże dodane czyli stare rozrastają się dokąd żyją i mają materjał do rozrastania się. Umierając rozkładają się. Rosnące młode drożdże działają na delikatny drzewnik komórek starych drożdży i zamieniają go w glukoz. Ten ostatni zużywają po części dla siebie na własny przyrost, a po części zamieniają go w alkohol i kwas węglowy. Ten sam przypadek następuje przy zaprawieniu glukozu nadmiarem ciał białkowatych i maleńką ilością drożdży. Przybywa drożdży i powstaje alkoholu więcéj, niżeli mógł użyty glukoz dostarczyć. Jestto znakiem, że ciała białkowate doznały rozkładu na glukoz i sole amonowe. Powstały glukoz dostarcza po części alkoholu, a po części służy wraz z solami amonowemi do rozrastania się starych drożdży w większą ilość nowych. *Jakiż ztąd użyteczny wniosek?* Oto ten, że podług powyższego doświadczenia powinno być możebne w ciągu trzech dni rozmnożenie drożdży w miejscu ciepłém i sprzyjającém rośleniu, z jednego ich naparstka w 3 garnce dobrych drożdży. W tym celu wypada pierwszą plantację roślinki drożdżowéj wykonać na kwarcie mąki, urobionéj z wodą w gęstą mątwę. Drożdże przyrosłe w ciągu 36 godzin trzeba rozmnożyć przez zaplantowanie ich z całą massą, w któréj powstały, w potrzebnéj ilości mąki, rozrobionéj z wodą, albo co lepiéj, użyć zamiast mąki świeżego glutenu, otrzymywanego z pszenicy przez przerabianie jéj nowszym sposobem na krochmal.

Fermentacja mlekowa wymaga temperatury 30 do 35°C., cieczy obojętnéj, wolnéj od kwasu. Dla tego ustaje przy nadmiarze własnego produktu i odbywa się daléj, jeżeli powstały nadmiar kwasu mlekowego zobojętniony zostanie.

Fermentacja śluzowa jest skutkiem właściwego sobie fermentu, a sprzyja jéj obecność surowego białka. Dobre drożdże i niska temperatura izby fermentacyjnéj zapobiegają dostatecznie innym fermentacjom pośród alkoholicznéj.

§ 53. Przetwory pektynowe i glukozydy.

Pektoidami nazywają się pierwsze produkta, powstające w roślinie z wessanych przez nią części nawozowych. Pektoidy zamieniają się w roślinie pod wpływem jéj przetworów amonjakalnych w ciała białkowate. Te ostatnie rozkładają się w roślinie na cukier, dostarczający następnie drzewnika komórek roślinnych i na odradzające się sole amonjakalne, które nową ilość pektoidów w białko przeistaczają. Przemiana ta jest nieustanną, dokąd roślina żyje i rośnie, czyli pobiera części nawozowe i przerabia na jakiekolwiek anatomiczne części swoje. We wszystkich częściach roślin, obfitych w cukier lub krochmal, dostrzega się, przed pojawieniem się w nich krochmalu i cukru, prawie wyłącznie pektoidy obojętne, nierozpuszczalne w wodzie i dużo białka. Przez dojrzewanie tych anatomicznych części roślin, np. owoców, zmniejsza się w nich ilość białka, pektoidy z nierozpuszczalnych i obojętnych zamieniają się po części w rozpuszczalne, a po części w kwasy pektynowe oraz występują: cukier, krochmal, kwas szczawiowy, jabłkowy i inne powszednie kwasy roślinne. Ztąd domysł, że pektoidy są pierwszym lub drugim utworem życia roślinnego i powstają z pochłoniętego kwasu węglowego, albo z przetworu, który się w roślinie wyrabia w czasie, kiedy ona tlen wyziewa.

Pektoidy występują najczyściéj w tworzących się owocach drzew i krzewów owocowych. W głąbiach warzyw i roślin okopowych znajdują się dlatego od początku w towarzystwie znacznéj ilości cukru i krochmalu, że warstwy głąbia są bardzo nierównego wieku. Zewnętrzna jest od pierwszéj, po niéj następnéj, a wewnętrznéj o 2 tygodnie młodsza. Jeżeli jest 8 warstw, ma najstarsza najmniéj 14 tygodni w czasie tworzenia się ósméj warstwy. W najmłodszéj tworzą się nierozpuszczalne pektoidy, kiedy cukier pierwszéj poczyna być zużywany przez wyrost nowéj łodygi kwiatowéj i nasiennéj. Jeszcze trudniejszemi do obserwowania są przemiany pektoidów w innych częściach roślin, np. w miejscach na pączki liściowe lub kwiatowe.

Jeżeli powyższe przypuszczenie moje jest prawdą, powinny rośliny, zasilane nawozem obfitym w azot rozpu-

szczalny, zawierać mniéj pektoidów, a więcéj krochmalu i cukru niżeli rośliny te same i w tych samych warunkach żyjące, ale zasilane nawozem mniéj azotnym. Założenie to zdaje się zupełnie stwierdzać na burakach cukrowych, uprawianych na gruntach, z których jedne użyzniono nawozem Ville'a, a drugie zostawiono bez nawozu.

Zastanawiając się bez uprzedzenia nad zasługą chemji organicznéj względem botaniki i rolnictwa, nie podobna powtarzać z gawiedzią bezmyślną, że chemja, z wyjątkiem kwestji nawozów, przyczyniła się czémkolwiek w ostatnich 30 latach do postępu rolnictwa. Przetwory najobojętniejsze dla kultury są staranniéj zbadane niżeli drzewnik, krochmal, gumy, pektoidy i ciała białkowate pod względem swego pokrewieństwa przemian, których doznają w roślinach. Taki jest skutek uważania umiejętności za wolną od związku z potrzebami życia, uważania jéj raczéj za ciekawą, niżeli za sposobną powiększać pożytek powszechny.

Dowiedzmy się nakonicc, czém są pektoidy podług chemji organicznéj. One są bezazotne, białe, bezkształtne, nierozpuszczalne w wodzie i alkoholu; zawierają dużo mniéj wodoru i nieco więcéj tlenu niżeli guma przy równéj z nią ilości węgla. Od potażu i sody zamieniają się w rozpuszczalne pektany. Téj saméj zmiany doznają od wody przez długie z nią gotowanie. Ich zachowanie się pod wpływem amonji jest nieznane.

Glukozydami nazywają przetwory powszednie w roślinach dwuletnich i trwałych, które pod wpływem fermentów lub przez grzanie z rozwodnionym kwasem siarczanym zamieniają się w glukoz i w drugi przetwór właściwy roślinie, z któréj glukozyd pochodzi. Do bliżéj znanych glukozydów należą garbnik, amigdalin, salicyn, populin, florydzyn i solanin.

Garbników jest kilka. Wszystkie są białe, bezkształtne, mają smak ściągający, strącają kléj lub białko z wodnego ich rozczynu i sprawiają jedne osad szafirowo-czarny, inne zielono czarny w wodnym rozczynie soli żelazowych. Garbniki są nietopne bez rozkładu. Wodne ich rozczyny ciemnieją od powietrza i rozkładają się. Od zasad zamieniają się garbniki w sole bezkształtne i nietrwałe.

Garbnik pospolity czyli dębowy znajduje się w roślinach, należących do bardzo różnych rodzin. Obficie znajduje się w dębiankach czyli galasówkach. Ilość jego w młodéj korze dębowéj wynosi 8 do 12%. Prócz tego znajduje się w korze wszystkich wierzb wolnych od salicynu, w korze sosny, jodły i wielu innych drzew, w sumaku, tormentyli, w małéj ilości w owocach jadalnych niektórych krzewów. Od innych garbników różni się rozkładem swoim od fermentów lub kwasu siarczanego na glukoz i kwas galowy czyli galasowy.

Używanie garbnika do wyprawy skór zasadza się na trwałości, gibkości i mniejszéj nasiąkalności wodą skór, napojonych wodnym rozczynem garbnika. Skóra garbowana nie zawiera przetworu powstałego z garbnika i kleju, bo skóra, któréj tkanka zwierzęca zamieniła się w kléj, staje się przez namoczenie w rozczynie garbnika twardą i kruchą. Garbnik znajduje się w rzemieniu w stanie niezmienionym i może być z niego wodą wyługowany. Dobry rzemień zawiera tylko ślady kleju. Tracąc garbnik twardnieje i odzyskuje swą miękkość przez nowe napojenie jéj garbnikiem.

Garbnik służy w medycynie jako środek ściągający. W farbierstwie służy do otrzymania czarnego koloru. Tkaniny i wszelkie włókna, zaprawione (bajcowane) poprzednio solami żelazowemi, czernieją pod wpływem garbnika. Skóry garbowane, jako nasiąkłe garbnikiem, potrzebują tylko zwilżenia ich solą żelazową, aby się stały czarnemi. Pospolity atrament czarny jest gumowatą mątwą garbnianu żelazowego. Przy użyciu soli żelazawych czyli pierwszych soli żelaza, zatém koperwasu na przykład, otrzymuje się atrament blady z początku, a czerniejący pod wpływem powietrza. Przy użyciu drugich czyli brunatnych lub czerwonych soli żelaza, otrzymuje się atrament od razu czarny. Farbując tkaniny na czarno zaprawia się ich, zamiast czystą solą żelaza, tą solą przy dodaniu bardzo małéj ilości chromianu ługowatego i soli miedzi. Tym sposobem powstaje pod wpływem garbnika ładniejszy odcień czarny.

Garbnik kawy surowéj, herbaty, kory chinowéj i morwy farbierskiéj sprawiają w wodnych rozczynach soli że-

lazowych osad zielono-czarny. Pod wpływem fermentu lub rozwodnionego kwasu siarczanego dają zamiast kwasu galasowego inne podobne do niego kwasy.

Niżéj następujące glukozydy są krystaliczne, białe, rozpuszczalne w wodzie i alkoholu, nierozpuszczalne w eterze.

Amigdalin znajduje się w migdałach słodkich i gorzkich, w ziarnkach brzoskwini i w pączkach jéj i migdałowca. Pod wpływem białka migdałowego rozkłada się na glukoz, kwas pruski i olejek gorzkich migdałów. Prawdopodobnie znajduje się amigdalin także w ziarnkach wiśniowych i trześniowych. Maleńka ilość kwasu pruskiego, znajdująca się w trześniówce (Kirschwasser), pochodzi zapewne z amigdalinu rozgniecionych pestek wiśniowych.

Salicyn, znajdujący się w korze łozy czerwonéj, używanéj na kosze, różni się bardzo mało od populinu, znajdującego się w korze topolowéj. Rozkład tych dwóch przetworów dostarcza olejku, znamionującego wierzbę i topolę.

Florydzyn, znajdujący się w korze jabłoni, gruszy, śliwy i wiśni, dostarcza rozkładając się przetworów, które pod wpływem jednoczesnym powietrza i amonji zamieniają się w farbniki, właściwe owocom śliw. Glukoz i farbniki owocu tych drzew powstają bez wątpienia przez rozkład ich florydzynu. Fakt, że w owocach cukier florydzynem poprzedzony zostaje, czyli że pektoidy zamieniają się w owocach pierwéj we florydzyn, a ten dopiero w cukier, może być pewną wskazówką w wyjaśnieniu życia roślin. Nie uwzględniono go jednak. Chcąc z niego korzystać, wypadałoby robić umyślne doświadczenia nad tym przedmiotem.

Solanin, znajdujący się w owocu psianek, np. w owocu kartofli i słodko-gorzu, najobficiéj w pędach zimowych kartofli, jest glukozydem alkalicznym, zawierającym azot. Przez gotowanie z rozwodnionym kwasem siarczanym zamienia się w glukoz i ciało azotne, wyraźniéj od solaninu alkaliczne.

Solanin jest azotnym glukozydem, znajdującym się w psiankach (Solaneae). W żadnéj innéj roślinie nie dostrzeżono dotąd glukozydu azotnego, ale we wszystkich roślinach znajduje się białko obficiéj przed pojawieniem

się w nich cukrów niżeli późniéj. Białko nie dostarcza tak łatwo cukru jak glukozydy, ale może go niewątpliwie rozkładem swoim w roślinach dostarczyć i towarzyszy zawsze przeobrażeniom pektoidów w przetwory następujące po nich w roślinie. Z tego powodu zasługują pektoidy, glukozydy i ciała białkowate na większe niżeli go dotąd doznają uwzględnienie w chemji rolniczéj.

Zadaniem chemji rolniczéj jest wyjaśniać przemiany, przez które w temperaturze roślenia z części nawozowych powstają w roślinach najpowszedniejsze ich części składowe. Wytłómaczenie tych przemian wymaga dokładnéj znajomości przetworów organicznych. Pisarze chemji dla rolników mylą się nazywając chemją rolniczą rozwlekłe opisy nawozów. Nie troszcząc się o przetwory organiczne i nie znając ich dobrze, nie mogą chemji rolniczéj napisać. Napuszystość i wydawanie małych rzeczy za dzieła wielkiego znaczenia jest powszechną wadą bieżącego wieku, któréj nie unikniono w chemji ani w rolnictwie. Stojąc w wodzie trudno być suchym. Dla tego nie dziw, że tworzyciele teorji nawozów przez 30 lat nie spostrzegli, iż hodowla zwierząt, ulepszając karmą treściwą budowę i przymioty źwierząt, przy powiększaniu zarazem ich wzrostu, udoskonala źwierzęta więcéj, niżeli chemja rolnicza udoskonaliła dotąd rośliny. Chemji rolniczéj nie napisał dotąd nikt. Najwięcéj zbliżył się do tego zadania *Boussingault*, najmniéj pisarze o samém tylko użyznieniu roli, chociażby ich prace stanowiły grube tomy.

§ 54. **Różne przetwory powszednie w roślinach.**

Do przetworów, w roślinach najwięcéj upowszechnionych, należą kwasy organiczne i kwaśne ich sole. Kwasami roślinnemi najpowszedniejszemi są: szczawiowy, winny, jabłkowy, cytrynowy, galowy i benzowy. Kwasy te są białe, krystaliczne, w wodzie rozpuszczalne i z wyjątkiem benzowego w tlen obfite. Pomimo obfitości w tlen, większéj od wodanów węgla, oddalają się bardzo chemicznym składem swoim od głównego materjału, którym się roślina zasila. Materjałem tym jest kwas węglowy i woda.

Jak pektoidy, białko i glukozydy można uważać za główny materjał, z którego w roślinach powstają ich wodany węgla, tak powszednie kwasy roślinne zdają się być materjałem, z którego w roślinach tworzą się inne powszednie w nich przetwory, np. olejki wonne, alkaloidy, farbniki i t. d. Mało podobném do prawdy zdaje się być, aby jabłko rozkładowi kwasu jabłkowego zawdzięczało miłą woń, a tytoń gwałtownie działającą nikotynę swoją. Tak jednakże jest. Przemiany te odbywają się w temperaturze roślenia i pod wpływem środka tak łagodnego, jak białko czyli twaróg roślinny. Cuda te stają się zrozumiałemi, jasnemi i dotykalnemi dla obeznanych przynajmniéj z początkami chemji organicznéj, a zatém koniecznie z rozumowanemi wzorami chemicznemi. Pijarzy, częstując piołunkówką i piernikiem mawiali: qui non bibit amara, temu do piernika wara. Przez analogję zrzeknijmy się o tyle najpowabniejszéj części chemji rolniczéj, o ile unikaliśmy obeznania się z którąkolwiek prawdą chemiczną, wymagającą nieco więcéj uwagi i pamięci.

Co się dzieje z glukozem fermentującym alkoholicznie? Glukoz jest mało palny, bo zawiera dużo tlenu. Białko drożdży jest, jak wszystkie przetwory białkowate, skłonne spalać się częściowo, bądź kosztem tlenu przybranego z atmosfery, bądź tlenu, który odebrać może cukrom i wielu innym ciałom, mocno tlennym. Skutkiem tego działania zmienia się układ atomów, wchodzących w skład białka i glukozu; spalona część węgla staje się kwasem węglowym, a wodoru wodą. Pozostałość mniéj tlenna jest alkoholem, amonjakiem, glicerynem i kwasem sukcynowym. Wszystkie te mniéj tlenne przetwory są daleko palniejsze od glukozu i białka. Oto jeden przykład przemian tego samego rodzaju, do którego należą odbywające się w roślinach, których rezultatem jest olejek jabłkowy z kwasów jabłka, zabarwienie śliwki produktami rozkładu jéj florydzynu i t. d.

Drugim przykładem przemian wielkich, a odbywających się w zwyczajnéj temperaturze na przetworach organicznych, jest fermentacja, którą niżéj poznamy, kwasu jabłczanego i jego soli. Skutkiem téj fermentacji powstaje z kwasu jabłczanego o wiele mniéj od niego tlenny,

a z resztą niczém nie różniący się, kwas bursztynowy czyli sukcynowy.

Kwas szczawiowy ma ze wszystkich rzeczonych kwasów skład najprotszy i jest najniżéj złożony. W roślinach jest bardzo upowszechniony w stanie kwaśnych soli swoich. Z wyjątkiem szczawianów ługowatych, sodowego zatém, potasowego i amonowego, są wszystkie inne mało rozpuszczalne lub nie rozpuszczają się w wodzie. Celuje nierozpuszczalnością szczawian wapowy. W małéj ilości jest kwas szczawiowy nie szkodliwy, np. w ilości, znajdującéj się w liściach różnych szczawików. W ilości przechodzącéj pół łuta jest niebezpieczny. Szczawian amonowy, solą szczawikową zwany, jest używany do wywabiania plam atramentowych. Plamy zastarzałe nie puszczają bez jednoczeŚnego użycia chlorku cynowego. Ten ostatni otrzymuje się przez gotowanie kwasu solnego z nadmiarem cyny.

Kwas winny różni się tylko tlenem od jabłczanego. Chociaż tlenniejszy od jabłczanego ma smak przyjemniejszy, daleki od cierpkości, właściwéj kwasowi jabłczanemu i galowemu. Wszystkie trzy znajdują się w niektórych owocach, w innych tylko winny i jabłkowy.

Kremortartary czyli wajnsztajn jest kwaśnym winianem potasowym. Jako rozpuszczalny w wodzie nie opada z soku winogron, dokąd cukier soku nie zamienił się w alkohol, w którym się kwaśny winian potasowy nie rozpuszcza. Wybrany z beczek i oczyszczony przez krystalizację służy do robienia kwasu winnego i emetyku. Ten ostatni jest obojętnym winianem antymo-potasowym.

Apteki dają zwykle do czyszczenia bielizny z atramentu kwas winny zamiast szczawiowego i winian amonowy zamiast szczawianu. One czynią to z obawy, aby się nie przyczynić do złego użycia kwasu szczawiowego. Kwas winny może być bowiem w takiéj ilości, bez otrucia się wewnątrz zażytym, w jakiéj kwas szczawiowy byłby już niebezpiecznym.

Jabłczan wapowy zamienia się pod wpływem fermentów lub innych środków odtleniających z wielką łatwością w mniéj od niego tlenny bursztynian wapowy. Kwas bursztynowy różni się w chemicznym składzie swoim tylko

tlenem od kwasu jabłkowego, a zbliża się bardzo do kwasów tłuszczowych. Prócz kwasu bursztynowego powstają z jabłczanego przez daleko posuniętą fermentację małe ilości kwasu masłowego. Jest to zatém przykład, jak z kwasów mocno tlennych pod wpływem ciał białkowatych powstają przetwory tłuszczowate i mniéj tlenne. Ztąd wniosek, że nawozy azotne, sprzyjając tworzeniu się białka w roślinach, powinny zarazem sprzyjać tworzeniu się tłuszczów i olejków w roślinach.

Kwas cytrynowy jest podobny do powyż opisanych towarzyszów swoich, ale jest mniéj od nich upowszechniony. Obficie znajduje się w owocach berberysu, porzéczek, agrestu, cytryny i pomarańczy. Cytran czyli cytrynian magnowy ma ze wszystkich soli magnowych smak najmniéj gorzki. Dla tego jest w sztuce lekarskiéj używany do robienia lemonjady Roger'a, sprawiającéj rozwolnienie. Drugim cytrynianem, używanym w sztuce lekarskiéj, jest cytrynian żelazowy. W farbierstwie używa się kwasu cytrynowego do wywabienia zaprawy, która niektóre farby drukarskie od wypłukania chroni. Miejsca dotknięte kwasem cytrynowym bieleją w praniu i zostają następnie farbą odmiennego koloru drukowane.

Kwas galowy czyli galasowy różni się chemicznym składem swoim mocno od kwasów organicznych dotąd opisanych, zawiera bowiem daleko mniéj od nich wodoru. Jak tamte przez odtleniające działania dostarczają przetworów tłuszczowatych, tak kwas galowy pod wpływem tych samych działań mogłby dostarczyć przetworów aromatycznych i zbliżonych do żywic i farbników.

Znamieniem kwasu galowego jest szafirowo-czarny osad, który od niego w wodnych rozczynach soli żelazowych powstaje. Powtóre, odznacza on się nietrwałością w obec amonjaku i gryzących ługów; czernieje pod temi wpływami i zamienia się w próchnicę. Własnościami temi przypomina on garbnik, który jest glukozydem, rozkładającym się na glukoz i kwas galowy.

Kwas benzowy znajduje się w małéj ilości w łodygach traw i ziół, w świeżym moczu ludzi i zwierząt przeżuwających, w przegniłym moczu końskim, obficie w żywicach wonnych. Ludzie i zwierzęta, zażywając go, dają mocz

obfity w kwas hipurowy. Ten ostatni rozkłada się przez gnicie moczu z początku na amonjak i kwas benzowy, który, odtleniając się od gnijącego moczu, zamienia się w przetwory przyjemnéj i łagodnéj woni, właściwéj stajniom roślinożernych źwierząt.

Do kwasów, których różne sole organiczne, szczególnie etery, są bardzo w roślinach upowszechnione, należą kwasy tłuszczowe. Są one wszystkie chemicznym składem do siebie wielce zbliżone, mają wspólne cechy i stanowią osobną gromadę. Pierwszym jéj członkiem jest kwas mrówkowy, ostatnim kwas melisowy. Kwas mrówkowy jest cieczą ostréj woni, która krzepnie i wrze równo z wodą; kwas melisowy przeciwnie jest gatunkiem wosku topnego w 88°C., który się w wyższéj temperaturze nie ulatnia, ale rozkłada. Te wielkie różnice znikają przy porównaniu dwóch kwasów tłuszczowych, do siebie najwięcéj zbliżonych. Np. kwas octowy jest bardzo podobny do mrówkowego i propionowego, a propionowy znowu do masłowego. Kwasy tłuszczowe różnią się bowiem tylko wielokrotnością węgla i wodoru przy téj saméj ilości tlenu. Jeżeli pierwszy z nich, czyli mrówkowy, zawiera jeden atom węgla i dwa atomy wodoru, znajduje się w drugim z nich 2 razy tyle, w trzecim 3, w czwartym cztéry, a w ostatnim czyli trzydziestym 30 atomów węgla i dwa razy tyle atomów wodoru.

Do powszedniejszych kwasów tłuszczowych należą mrówkowy, octowy, propionowy, masłowy, walerowy, hexowy, margarowy, stearowy i cerotowy. Wszystkie z nich niżéj złożone mają woń ostrą i są lotne bez rozkładu. Przeciwnie wyżéj złożone są bezwonne, topią się w temperaturze przechodzącéj 25°C. i ulatniają się bez rozkładu.

Kwas mrówkowy jest cieczą bezbarwną ostréj woni, mocno kwaśnego ale przyjemnego smaku, wrze w 100°C. a krzepnie w 0°C. Działanie jego staje się wiadomém, skoro się dowiemy, że on stanowi jad włosów pokrzywy piekącéj i soku mrówek, komara, osy i pszczoły; znajduje się w gnijącéj massie szpilek sosnowych i w porterze, który jemu szczypiący swój smak zawdzięcza. Skórę pryszczy mocno.

Utleniając cukier, powszednie kwasy roślinne, lub co najlepiéj alkohol drzewny czyli formowy, otrzymuje się kwas formowy czyli mrówkowy. Każdy kwas ma swój alkohol, z którego przez utlenienie powstaje. Alkohol formowy, metylowym także nazywany, stanowi $^1/_{1000}$ część cieczy smolnéj, zawierającéj kwas octowy i towarzyszącéj surowéj smole drzewnéj.

Kwas octowy jest o jeden stopień wyższy od mrówkowego, t. j. zawiera więcéj o jeden atom węgla i dwa wodoru niżeli kwas mrówkowy. Niżéj 16 °C. jest stały, krystaliczny, topi się w 17°C., ma woń mocną ale przyjemną. Gęstość jego czyli ciężar gatunkowy jest nieco większy od wody i wynosi $1_{,06}$. W 118°C. wrze; para jego, zostając dłuższy czas w temperaturze topności ołowiu lub wyższéj, rozkłada się. Działanie jego na organizm jest tak gwałtowne jak kwasu mrówkowego. Użyty zewnątrz psuje naskórek i pryszczy skórę. W wodzie i alkoholu rozpuszcza się we wszystkich stosunkach. Względem zasad zachowuje się jako silny kwas.

W roślinach nie dostrzeżono dotąd odosobnionego kwasu octowego. Powszedniemi natomiast są w nich etery octowe czyli octany organiczne. W ciałach gnijących tworzą się jednocześnie z próchnicą małe ilości octanów i kwasu octowego. W pocie ludzi i źwierząt występuje kwas octowy w niektórych chorobach bardzo wyraźnie.

Kwas octowy otrzymuje się przez suchą destylację drzewnika, czyli odpadków drzewnych, np. trocin, drzazeg, szczyp z wykopanych pniaków i t. p., albo przez fermentację octową alkoholu winnego czyli octowego.

W Królestwie Polskiém nie ma smolarni, produkującéj kwasy octowy i panują mylne o niéj pojęcia. Do sprostowania ich mogą posłużyć następujące wiadomości:

Produkta smolarskie są trojakie: jedne znajdują się gotowe w odpadkach drzewnych, drugie powstają przez suchą destylację, inne są wynikiem spalenia drew i znajdują się w ich popiele. Do pierwszego oddziału należy woda; u drew szpilkowych zarazem olejek terpentynowy. Do drugiego oddziału należą: kwas octowy, amonjak, alkohol formowy, smoła, woda powstała z rozkładu drzewnika i węgiel. Do trzeciego oddziału należy popiół,

który, po wyługowaniu na potaż, ma jeszcze niejaką wartość nawozową, przy użyciu go do kompostu.

Drwa świeże zawierają . . .	40%	wody higroskopijnéj,
„ wiatrem wysuszone .	25 „	„ „
„ pod dachem „ . . .	12 do 15%	
„ sztucznie suchém powietrzem wysuszone . .	8 „ 9%	
Sosnowe wiatrem wysuszone zawierają	0.60%	olejku terpentyn,
Szczypy pniaków sosnowych . .	1,10 „	„ „

Smoła jest mieszaniną nafty z 8 do 10 krotną jéj ilością olejków ciężkich, mniéj lub więcéj brunatnych, małą ilością kreozotu i przetworów do niego podobnych. Smoła dobréj smolarni jest wolna od olejku terpentynowego.

Kubiczny sążeń szczyp sosnowych daję przez suchą destylację:

1,1%	swéj wagi czyli	180 funt. olejku terpentynowego
1 do 1,5%	„ „	32 do 48 funt. kwasu octowego,
10 do 11%	„ „	320 do 360 funt. bezwodnéj smoły
0,20%	„ „	6,6 funt. amonjaku,
19%	„ „	16 korcy węgli,
0.05%	„ „	1.60 f. alkoh. formowego (drzewn.),
45 do 48%	„ „	150 do 156 garncy wody.

Wielka część téj wody jest wodą higroskopijną, znajdującą się gotową w drzewie; reszta pochodzi z rozkładu drzewnika.

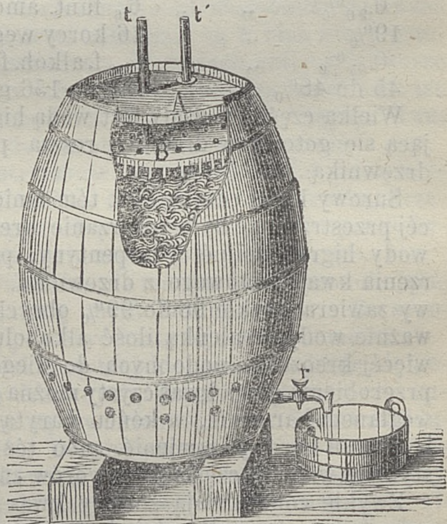
Surowy kwas octowy jest tém mniéj wodnisty, im więcéj przestrzegane było rozgrzanie drew przed odebraniem wody higroskopijnéj i terpentyny, potrzebne do wytworzenia kwasu octowego z drzewnika. Surowy kwas octowy zawiera zwykle 98 do 99% obcych części, z tych przeważnie wody, maleńką ilość alkoholu formowego, nieco więcéj kreozotu i podobnych do niego przetworów. Dla przerobienia go na kwas czysty można go odrazu z początku węglanem barowym, w końcu barytą gryzącą zobojętnić i w octan barowy zamienić, albo też przedtém przez destylację wielkiéj części przetworów smolnych pozbawić.

Zwykle zobojętniają surowy kwas octowy krédą i wapnem gryzącém. Węglan barowy i baryta, chociaż kosztowniejsze, zasługują na pierwszeństwo, bo octan baro-

wy znosi bez rozkładu prażenie go dla zniszczenia towarzyszących mu części smolnych; powtóre krystalizuje z łatwością. Rozpuszczony w małéj ilości wody rozkłada się na zimno od kwasu siarczanego; opada siarczan barowy a kwas octowy może być destylacją od osadu oddzielony. Żadnéj z tych trzech zalet nie ma octan wapowy.

Octan barowy, powstały przez zobojętnienie surowego kwasu octowego węglanem barowym i barytą, cedzi się, paruje do suchego w panwi żelaznéj i praży suchą pozostałość dokąd jéj nieczystości smolne nie poczną się zwęglać. Z nastąpieniem téj zmiany ługuje się wyprażony octan wodą wrzącą, stęża przez odparowanie i cedzi dla oczyszczenia z części smolnych i węglistych. Otrzymany rozczyn czysty wlewa się do kadzi krystalizacyjnéj. Osiadłe kryształy rozpuszcza się w małéj ilości wody wrzącéj i rozkłada handlowym kwasem siarczanym. Kwas octowy, zlany z osadu i przedestylowany zawiera 25 do 40% wody i jest czysty, zdatny do robienia octu i czystych octanów.

W fabrykacji octu z okowity przepuszcza się p r z e z warstwę wiórów i klocków drewnianych wódkę, zawierającą 10% alkoholu, zaprawioną maleńką i l o ś c i ą ciał białkowatych, zatém trochą wyciągu słodowego albo surowego soku buraków. Wióry same zgniatają się ł a t w o; mieszane stosownie z małemi klockami trwają dłużéj. Wióry i klocki powinny być z drzewa, któ-



Beczka do wyrabiania octu

re nie mogą octu zabarwić, ani nadać mu smak obcy. Jedne i drugie układa się w beczce i napawa dobrym octem mocnym. Beczka ta ma dwa dna: pierwsze jest zupełne, w drugiém, które nad niém się znajduje, są dziury powiercone. Dwie rurki *t* i *t'* i otwory w bokach beczki na około zbiornika pomiędzy dwoma dnami, służą do odpływu powietrza, wypychanego cedzącą się cieczą. Durszlakowaty wierzch drugi, dotykający wiórów, czyni, że wódka wlana do beczki rozlewa się jednostajnie po wiórach. Rozczyn alkoholiczny, stykając się z wielką ilością powietrza, zgęszczonego przez wióry, utlenia się częściowo na ocet. Odpuszczony kurkiem *r* i wlany do beczki, przechodząc przez wióry traci resztę alkoholu. Alkohol, przeciekając przez wióry i klocki, paruje silnie, bo utleniając się od powietrza pod wpływem wiórów, wydaje dużo cieplika. Utleniając się, nie zamienia się odrazu w kwas octowy, ale zamienia się najprzód w aldehyd octowy, który jest bardzo lotny i bardzo skłonny do utlenienia się na kwas octowy. Część alkoholu traci się zatém w stanie aldehydu, tém więcéj, że w octowni musi być nieustanny przypływ swieżego, ciepłego powietrza i odpływ zużytego w jednéj czwartéj lub w połowie. Całego tlenu nie oddaje powietrze nigdy alkoholowi. W fabrykacji téj trzeba uważać jak następuje:

1) aby wióry nie zatkały się;

2) nie zakradł się inny ferment zamiast roślinki, zwanéj mycoderma octowa;

3) nie brakło tlenu atmosferycznego. Na jeden funt alkoholu, znajdującego się w wódce nalewanéj do beczki, trzeba 23 stóp kubicznych powietrza;

4) aby temperatura octowni nie była wyższa nad 18°C.

5) aby rozmiar beczek i innych przyrządów był zgodny z ilością przypływającego i w izbie znajdującego się powietrza.

Jeżeli ocet w kilka dni mętnieje, znakiem, że się w nim odbywają przemiany, mogące być dla niego niebezpiecznemi. Dla zabicia w nim fermentu lub innych żywotów jemu szkodliwych używa się małéj ilości olejku gorczycowego, rozcieńczonego poprzednio mocnym octem.

Ocet bywa kwasami mineralnemi zaprawiany. Najmocniejszy handlowy zawiera 8% kwasu octowego. Dla przemiany słabego octu w mocny, dodają drobne handle kwasu siarczanego, solnego, albo wcale saletrzanego. Zaprawy te można krochmalem rozeznać. Maleńka ilość krochmalu, gotowana z wielką ilością octu wolnego od kwasów mineralnych, nie znika. Przeciwnie w occie fałszowanym kwasami mineralnemi zamienia się w gumę i znika.

Kwasu octowego i niektórych octanów używa się w sztuce lekarskiéj, w parfiumerji, w farbierstwie i w innych gałęziach przemysłu.

Kwas propionowy jest trzecim z rzędu kwasem tłuszczowym, a kwas masłowy czwartym. Oba celują przykrą wonią i są ciekłe. Woń kwasu propionowego przypomina jednocześnie ocet i stare masło. Woń kwasu masłowego jest wyraźniejsza, ostra i nie mniéj przykra. C. g. kwasu propionowego wynosi $1_{,01}$, a masłowego $0_{,98}$. Pierwszy wrze w 142°, drugi w 156°C. Oba powstają przez fermentację cukru, następującą po skończeniu mlécznéj. Propionowy jest rzadkim w wydzieleniach ludzi lub zwierząt, masłowy natomiast jest częścią składową potu i innych wydzieleń ludzkiego ciała. Chociaż same smrodliwe, tworzą jednak oba te kwasy olejki bardzo przyjemnéj, owocowéj woni. Olejki te są propionianami i butyranami organicznemi czyli eterami rzeczonych kwasów z alkoholami tłuszczowemi. Olejki te wyjaśniają nam, dla czego smakosze, pijąc napoje alkoholiczne, jedzą stary sér, albo wydrążywszy stary sér wlewają do niego rum lub mocne wino kilka dni przed użyciem go na pokarm. Alkohol zamienia się w tych przypadkach od kwasu masłowego w eter przyjemnéj woni i przyjemnie ostrego smaku. Stary sér zawiera bowiem kwas masłowy i maślan amonowy. Opisane dwa kwasy nie znajdują się w roślinach w stanie odosobnionym, ale ich etery należą do olejków kwiatowych.

Kwas walerowy jest piątym z rzędu, a hexowy szóstym kwasem tłuszczowym. Oba są ciekłe i smrodliwe. Pierwszy przypomina swoją wonią psujący się kléj, a drugi pot kozła. Walerowy znajduje się w psującym się kleju,

a hexowy w starém maśle i dojrzałym sérze. Etery ich mają woń przyjemną.

Siódmy kwas tłuszczowy jeszcze jest ciekły, ale już bardzo słabéj woni. Ósmy i po nim następujące są stałe i bezwonne, i różnią się jeden od drugiego stopniem topności, odpowiednim wysokości ich składu. W roślinach i w źwierzętach znajdują się w stanie tłuszczów, to jest soli organicznych czyli eterów, których zasadą jest gliceryn.

Zanim przejdziemy do tłuszczów poznajmy nieco resztę powszednich kwasów tłuszczowych i przetworów tego oddziału, znajdujących się w roślinach.

Kwas margarowy jest 17-tym, a stearowy 18-tym z rzędu kwasem tłuszczowym. Z tego powodu są bardzo do siebie podobne i różnią się najlepiéj stopniem topności. Pierwszy topi się w 60, drugi w 70°C. Oba są krystaliczne i rozpuszczalne w eterze lub alkoholu wrzącym. Względem zasad są daleko słabszemi kwasami niżeli ciekłe kwasy tłuszczowe. W roślinach i źwierzętach znajdują się w stanie tłuszczów czyli swoich eterów glicerynowych, rzadko kiedy czystych, najczęściéj zmieszanych z tłuszczami ciekłemi. Obfitemi w margaran i stearan glicerynowy są łoje.

Kwas margarowy i stearowy, a margaryna i stearyna są dwoma rodzajami przetworów, różniących się wybitnie. Margaryna jest tłuszczem, rozkładającym się na kwas margarowy i gliceryn; stearyna rozkłada się na kwas stearowy i gliceryn. Świece, stearynowemi zwane, pochodzą pierwotnie ze stearyny, ale jéj nie zawierają. One są zrobione z kwasu stearowego.

Fabrykacja kwasu stearowego z łoju jest zmydleniem tego tłuszczu wapnem i wodą. Na 100 funt. łoju używa się $2,_5$ wapna i grzeje ich z wodą na 170° do 180°C. w naczyniu zamkniętém. Powstałe mydło wapienne zbiera się i wydziela z niego kwasem siarczanym jego kwasy tłuszczowe. Przez umieszczenie ich w prasie odcieka kwas olejowy, który jest ciekły, a zostaje się w skórze kwas margarowy i stearowy. Wyciśnięte powtórnie na ciepło czyszczą się kwasem siarczanym i płuczą nakoniec wodą. Jeżeli rzeczone dwa kwasy tłuszczowe mają służyć do robienia

świec, miesza się je z jednym do dwóch odsetków ich wagi białego wosku.

Kwas cerotowy jest podobny do stearowego, ale topi się dopiero w 78°C. On jest 29-tym kwasem tłuszczowym, a zatém bardzo wysoko złożonym. Znajduje się w wosku pszczół.

Gliceryn jest przetworem znamionującym tłuszcze. Przetwór niezawierający glicerynu nie jest tłuszczem i na odwrót tłuszczem jest każdy przetwór, zawierający gliceryn. Np. olbrot czyli spermacety, wosk, kwas stearowy, mydło, nie są tłuszczami. Wszystkie przetwory, mogące być zmydlonemi i dostarczające przez zmydlenie glicerynu i soli, zwanéj tłuszczanem, są tłuszczami. Gliceryn jest zatém jedną podstawą każdego tłuszczu. Drugą jest kwas tłuszczowy, należący do téj saméj gromady co kwas mrówkowy, octowy, masłowy, stearowy i t. d., albo łuszczowaty, należący do téj saméj gromady co kwas olejowy, bursztynowy czyli sukcynowy i t. d. Wolno czytelnikom chwalić lub ganić pisarza; to samo prawo musi służyć pisarzowi. Korzystam z niego i pytam się: jak należy pisać chemję dla tych rolników, którzy w kwestjach prawdziwie rolniczych nie pozwalają dotrzéć gruntu? Dogadzając im rumieni się pisarz chemik ze wstydu przed sobą samym, sili się nad utajeniem prawd pożytecznych dla tego tylko, że dla zrozumienia ich musiałby czytelnik obeznać się z innemi, elementarniejszemi i powszedniejszemi prawdami. Umiem różne gry w karty i mam początkowe wiadomości w chemji. Nabycie tych ostatnich kosztowało mnie mniéj czasu, pracy i pieniędzy niżeli nabycie wiadomości karciarskich, a jednak jestem lepszym chemikiem niżeli karciarzem. Przesądem jest zatém trudność zrozumienia początków chemji, a przesąd ten pozbawia rolnika wielu pożytków i przyjemności intelektualnych. Proszę mi wierzyć, że stosując się do przesądu naszych rolników, jakoby początki chemji, a nadewszystko wzory chemiczne były trudnemi, muszę wszystkie zastosowania chemji do rolnictwa raz nad miarę skrócać, drugi raz określać i rozwlekać nad miarę i przez to ostatecznie zawsze partaczyć. Dla złagodzenia tego błędu stosuje się ciągle więcéj do rolników najmłodszych, jako mniéj

przesądnych i pozwalających mi mieć nadzieję, że ich tą tutaj pracą przygotuję do rzeczywistéj, gruntownéj chemji rolniczéj, do któréj najdaléj w kilka lat szkoły rolnicze dojść muszą.

Gliceryn jest cieczą bezbarwną, syropowato ciągłą i słodką. C. g. glicerynu wynosi $1{,}_{28}$. W przystępie powietrza przyciąga wilgoć, w wodzie i alkoholu rozpuszcza się doskonale. W próżni może być przedestylowany, ale w zwyczajnych przyrządach nie da się w parę zamienić bez doznania rozkładu, który między 275° a 280°C. następuje. Najmniéj rozkłada się przy nagłém rozgrzaniu do tego stopnią. Rozkładając się w cieple daje gliceryn, przetwór ostréj, bardzo uciążliwéj woni przypalonego tłuszczu, który się akroleinem zowie.

Gliceryn rozpuszcza wiele przetworów mineralnych, np: potaż, sodę, sól kuchenną, niektóre inne chlorki, saletrę, saletran srebra, siarczan potasowy, sodowy, miedny i niektóre inne.

Użyty zewnątrz czy wewnątrz jest nieszkodliwy. Tłuszcze zawdzięczają jemu swój smak łagodny i łagodzące działanie swoje na organizm.

Od silnych kwasów mineralnych zamienia się gliceryn w sole glicerowe. On jest zatém słabą zasadą organiczną. Sole takie nazywają się eterami mineralnemi, a glicerynowe w szczególe nazywają się glicerydami, mineralnemi lub organicznemi, zależnie od kwasu, równoważącego gliceryn. Działając w niskiéj temperaturze na gliceryn wolny od wody mieszaniną stężonego kwasu saletrzanego ze stężonym kwasem siarczanym, powstaje nitrogliceryn, ciecz żółta, piorunująca z nadzwyczajną gwałtownością przez rozgrzanie lub uderzenie. Dla oddzielenia nitroglicerynu od kwasów, pod których wpływem z glicerynu powstał, trzeba dodać zimnéj wody. Wówczas nitrogliceryn opada. Ciecz ta ma smak słodki i bardzo przyjemny, ale nawet dochodzenie jéj smaku jest niebezpieczne, bo maleńka ilość nitroglicerynu, wzięta na język sprawia nadzwyczajnie bolesną, kilkanaście godzinną migrenę. Znitroglicerynem trzebą się bardzo ostrożnie obchodzić, bo małe wstrząśnienie lub rozgrzanie sprowadza gwałtowny jego rozkład i roztrzaskanie w kawałeczki naczynia, w którém się znajdował.

Gliceryn odosobniony znajduje się w niektóych palmach. Glicerydy kwasów tłuszczowych znajdują się w różnych częściach roślin i źwierząt.

Gliceryn ma liczne zastosowania w sztuce lekarskiéj, w parfumerji, w fabrykacji likierów i w bardzo wielu innych gałęziach przemysłu. Z nowopoznanych przetworów organicznych nie ma ani jednego, któryby doznał zastosowań tak rozmaitych jak gliceryn. On jest np. używany do łagodzenia ostrości cery, do słodzenia likierów i do robienia nitroglicerynu, rozsadzającego twarde skały. Między innemi dostarcza on pod wpływem właściwych do tego środków sztucznego olejku gorczycy, chrzanu, czosnku, które niczém nie różnią się od tych samych olejków naturalnych. Dla tego nie dziw, że stał się oblubieńcem fabryk chemicznych od czasu, kiedy poznano bliżéj jego rozkłady i sposoby taniego czyszczenia glicerynu, powstającego w fabrykach świec stearowych.

Zmydlając jakikolwiek tłusz przez gotowanie go z mlekiem wapienném, otrzymuje się nierozpuszczalny tłuszczan wapowy i wodny rozczyn glicerynu, który przez odparowanie wody i wyługowanie glicerynu alkoholem łatwo jest na czysty gliceryn przerobić.

Tłuszcze znajdują się w roślinach głównie w nasieniu, wyjątkowo w owocu. Wyjątkiem tym jest owoc drzewa oliwnego i wawrzynowego. Łodygi, liście i kwiat zawierają tak mało przetworów nierozpuszczalnych w wodzie, a rozpuszczających się w eterze pospolitym, że nie dochodzono nawet natury ciał, wyługowanych eterem z łodyg, liści lub kwiatów. Bardzo wiele liści ma powłokę woskowatą, ale natura tego wosku czyli chemiczny skład jego jest nieznany. Najznakomitsi chemicy niemieccy toczyli spory o materjał, z którego roślinożerne źwierzęta domowe, tucząc się, wyrabiają tłuszcz swego ciała i oznaczyli, ile krowa w jednéj dawce siana tłuszczu zjada, ale nie wykazali przedewszystkiém czy w sianie znajdują się tłuszcze, czy to, co eter z siana ługuje, jest tłuszczem lub mieszaniną innych ciał, rozpuszczalnych w eterze. Nie przesadzam zatém mówiąc, że chemje, pisane dla rolników i wykładane w szkołach rolniczych, nie są jeszcze chemją rolniczą.

Tłuszcze roślinne i źwierzęce są mieszaninami różnych glicerydów, najczęściéj stearyny, palmityny i oleiny. Stearyną jest gliceryn, równoważony kwasem stearowym, czyli eter glicerowy kwasu stearowego; palmityna jest eterem glicerowym kwasu palmowego, a oleina takimże eterem kwasu olejowego.

Tłuszcze roślinne wygniata się zwykle z nasienia zmielonego na grubą makę, którą się rozgrzewa i umieszcza w workach płóciennych pod prasą, między płytami metalowemi. Tłuszcze roślinne znajdują się w komórkach roślinnych. Wyciskając je z surowego nasienia, wyciska się zarazem białkowate ciała roślinne i wodę. Wszystkie tłuszcze psują się szybko w zwyczajnéj temperaturze i w przystępie powietrza, pod wpływem fermentu mokrego lub białka i wody. Psucie to nazywa się jełczeniem. Gliceryn tłuszczu jełczejącego zamienia się w kwas propionowy; rozkład udziela się kwasom tłuszczu i ferment wraz z psującym się tłuszczem dostarczają kwasu węglowego, przetworów amonjakalnych i kwasów tłuszczowych niższego składu, lotnych i smrodliwych. Susząc nasienie tłuste w temperaturze ścinającéj białko, a niedostatecznéj do rozłożenia go, zapobiega się wygnieceniu z nasienia razem z tłuszczem wody, potrzebnéj do wydzielenia białka, a przez to do psucia się i jełczenia tłuszczu.

Tłuszcze zwierzęce różnią się w czystym swym stanie mało od roślinnych i znajdują się tak samo w komórkach, które jednakże nie składają się z drzewnika. Rozgrzanie surowego tłuszczu zwierzęcego nie wystarcza do wytopienia go, dla tego używa się środków, niszczących komórkę zwierzęcą, t. j. kwasu siarczanego lub gryzącego ługu sodowego. Wyciśniony czy wytopiony tłuszcz roślinny czy zwierzęcy zawiera płatki ciał białkowatych lub klejowatych. Dla oddalenia ich bełta się tłuszcz ciekły na zimno, a stały w stanie stopionym z dwoma do trzech funtami stężonego kwasu siarczanego na 100 funtów tłuszczu i działa jednocześnie gorącą parą wody. Kwas zwęgla ciała obce pierwéj niżeli rozkłada tłuszcz i oddziela się następnie z brudami od oczyszczonego tłuszczu. Po oddzieleniu wody kwasnéj płucze się tłuszcz z kwasu przez zaprawienie go miałko sproszkowaną krédą. Do użytków

delikatnych musi być tłuszcz następnie małą ilością mocno rozwodnionéj amonji dobrze na zimno wypłukany.

Ciężar gatunkowy tłuszczów jest mniejszy niżeli wody i wynosi $0,_{90}$ do $0,_{93}$. Tłuszcze zupełnie czyste są bezbarwne i bezwonne. Doprowadzenie niektórych do tego stanu jest trudne i kosztowne, np. łoju, tłuszczu z kości i t. p. Każdy prawie tłuszcz potrzebuje innego sposobu czyszczenia. Niektóre można chlorem i wodą oczyścić, u innych potrzeba użyć jednego po drugim dwóch do trzech środków, ułatwiających oddzielenie obcych części bez zmiany i rozkładu samego tłuszczu.

Większa część tłuszczów może być bez rozkładu do 260°— 300°C. krótki czas grzaną. Kilkugodzinne utrzymanie w temperaturze, przechodzącéj 250°C. lub grzanie, chociażby krótkie, wyżéj 300°C. psuje i rozkłada wszystkie tłuszcze. Skutkiem rozkładu wywiązują się gazy, między temi przeważnie kwas węglowy, gaz oświetlający, para wody i różnych węglowodorków. Prócz tego powstają i ulatniają się: kwas octowy, masłowy, akrolein i różne kwasy tłuszczowe. Przczyną nadzwyczajnie przykréj woni rozkładających się tłuszczów jest akrolein, powstały przez rozkład glicerynu w wyższéj temperaturze. Grzejąc tłuszcze nagle i mocno otrzymuje się prócz kwasu węglowego i pary wody bardzo wiele gazu oświetlającego, mało innych gazów, a najmniéj pary ciekłych i stałych przetworów organiczcyh.

Wszystkie tłuszcze ciekłe przybierają tlen z powietrza. Jedne jełczeją pod tym wpływem, inne żywiczeją w pokost. Pierwsze nazywają się tłuszczami niewysychającemi albo mazistemi, drugie pokostowemi albo wysychającemi. Te ostatnie zawierają kwas olejowy, odmienny od pospolitego. Tłuszcz żywiczejąc pochłania tlen, krzepnie, daje dużo kwasu węglowego i staje się żółtawym, przezroczystym i elastycznym. Wysychającemi są: oléj lniany, orzechowy (orzechów włoskich), makowy, rycynowy, i dwa inne, pochodzące z mało znanych roślin gorącego klimatu. Kwasy olejów wysychających są tłuszczowate, nie tłuszczowe i odznaczają się wielką skłonnością swoją do chłonienia tlenu z powietrza, czego inne kwasy organiczne nie czynią.

Pokost jest olejem lnianym, który przez gotowanie z środkami łagodnie utleniającemi usposobiony został do chłonienia tlenu i żywiczenia lepiéj i spieszniéj niżeli oléj surowy. Srodkami takiemi są: glejta, braunsztajn czyli nadtlenek manganu, minja i tlenek cynkowy. Użycie mieszaniny dwóch lub trzech tych środków daje pokost czyściejszy niżeli użycie saméj glejty.

Oleje maziste czyli niewysychające pochłaniają tak samo jak inne tłuszcze nieżywiczejące powoli tlen z powietrza. Jełczejąc nie krzepną, lecz pozostają ciekłemi. Działanie ich z obojętnego zamienia się w kwaśne. Jełczenie jest powolniejsze, im tłuszcz jest czystszy i im mniéj styka się z ciałami dziurkowatemi, zgęszczającemi powietrze. Jełczenie i żywiczenie olejów jest w każdym przypadku z początku powolne, z postępem czasu wzrasta szybkość rozkładu aż do jego końca.

Fosfor i siarka rozpuszczają się w małéj ilości w olejach.

Kwas saletrzany działa gwałtownie na wszystkie tłuszcze. Powoli działa na nie nawet saletra; wpływ ten dostrzega się dopiero po kilku miesięcach działania, które wymaga zarazem pośrednictwa wody i przystępu powietrza.

Zmydleniem tłuszczu nazywa się rozłożenie go silną zasadą na gliceryn i kwas tłuszczowy lub tłuszczowaty. Woda jest do zmydlenia konieczną. Przy użyciu pary przegrzanéj, mającéj 300°C., można tłuszcz samą parą wody, bez pomocy zasad, na gliceryn i kwas rozłożyć. Zmydlając tłuszcz silną zasadą otrzymuje się tłuszczan użytéj zasady czyli mydło. Rozkładając tłuszcz kwasem solnym lub siarczanym, otrzymuje się mineralny eter glicerynowy i kwas tłuszczowy.

Mydła potasowe są miękkie i przyciągają wilgoć. Mydła sodowe są stałe i tracą łatwo wilgoć swoją. Wszystkie inne mydła są, z wyjątkiem amonjakalnego, w wodzie nierozpuszczalne. Od wielkiéj ilości wody rozkładają się mydła rozpuszczalne i właśnie na tém zasadza się ich użyteczność do mycia i prania. Mydła zawierają w tym stanie, w jakim się w handlu znajdują, najmniéj 25, zwykle do 30% wody, niepotrzebnéj i nienależącéj koniecznie

do chemicznego ich składu. Piętnaście % wody można bowiem przypuszczać jako wodę konieczną, którą z mydła bez osobnego kosztu wydalić nie można. Mydełka toaletowe zawierają wody więcéj niżeli mydło do prania.

Oliwa czysta jest zielonawo-żółta, ma woń słabą i smak przyjemny. Krzepnie w kilku stopniach niżéj zera. Jéj c. g. wynosi $0,_{91}$.

Olej migdałowy jest bezwonny i nie ma żadnego smaku. Krzepnie w—25°C.

Olej rzepakowy, rzepikowy i innych roślin z rodzaju rzepa (brassica) krzepnie w—6°C.

Olej makowy jest gęstszy od poprzednich, ma smak przyjemny i krzepnie w—18°C. Podobny do niego jest olej słonecznikowy, ale nie daje pokostu. Makowy i słonecznikowy mogą w użytkach kuchennych zastępować oliwę.

Olej rycynowy odznacza się od innych rozpuszczalnością swoją w alkoholu.

Olej lniany jest gęstszy od wszystkich poprzednich. Jego c. g. wynosi $0,_{93}$.

Tłuszcze powstają obficie w roślinach w chwili, kiedy nasienie dojrzewa i przestało przybierać części nawozowe. Fakt ten uprawnia do uważania tłuszczów za produkta rozkładu ciał, które ich bezpośrednio poprzedzają. Natury ciał, bezpośrednio tłuszcze poprzedzających, nie oznaczono dotąd. Z tego powodu nie wiadomo z czego i jak się tłuszcze w roślinach tworzą, a skutkiem tego nie jest w mocy chemika rolnika podać środki i sposoby do powiększenia przez uprawę tłuszczu w roślinach olejnych.

Przychodzimy do zastanowienia się w krótkości nad użytecznością tłuszczów. W porównaniu do wodanów węgla są one przetworami mało tlennemi, bardzo palnemi. Przechodząc w myśli ceny różnych produktów, których postać mało lub nic nie wpływa na ich cenę, widzimy, że palne, mało tlenne lub beztlenne stoją wyżéj w cenie niżeli pochodzące z nich przetwory tlenniejsze. Wyjątków z tego prawidła jest mało. Przyczyną wyższéj ceny i wartości żelaza niżeli jego tlenku, paliwa ogrzewającego lub oświetlającego niżeli produktów jego spalenia, jest wielka trudność odjęcia tlenu ciałom spalonym, a ła-

twość natomiast wcielenia w nie tlenu. To samo dostrzega się w świecie roślinnym. Wszystkie rośliny są jestestwami silnie odtleniającemi, one produkują jednak daleko więcéj wodanów węgla i ciał trudnopalnych niżeli tłuszczów, żywic i olejków. Wysoka wartość tłuszczów leży najprzód w ich wielkiéj palności, pozwalającéj przerobić je na produkta tlenniejsze. Prócz tego nadają się fizycznemi i chemicznemi własnościami swemi do rozlicznych użytków technicznych, np. na mydło, smary i etery wonne. Najwyższą zaletą tłuszczów jest ich niezbędność w potrawach, używanych przez ludzi. Robotnik fabryczny zawdzięcza chlebowi, mięsu i tłuszczom, któremi je krasi, nadzwyczajną pracowitość swoją. Robotnik rolniczy miałby nie mniéj od fabrycznego pobudek do pracy, ale krochmal jałowych kartofli nie daje téj siły i ruchliwości, jaką dają potrawy tłuste. Dla czego młode źwierząt ssących trzymają się tłuściéj i weseléj jeżeli ssają matkę, niżeli dostając karmę, która zamiast tłuszczu wodany węgla zawiera? Krocie słabowitych dzieci zawdzięcza łatwo strawnemu tranowi swe życie, zdrowie i siły. Słusznie zatém wybrali starożytni do namaszczenia uroczystego dostojników tłuszcz, nie olejki wonne.

(*Dalszy ciąg nastąpi*).

O UPRAWIE ROLI.

(Ciąg dalszy, patrz Zeszyt 8-my, 12-ty, 13-ty i 14-ty).

ROZDZIAŁ IV.

Atmosfera.

Wstęp.

Spojrzawszy w dzień pogodny lub noc jasną na sklepienie niebios, całe to przestworze wydaje nam się jako massa jednolita, przezroczysta, pysznéj niebieskiéj barwy, bez wszelkiéj przymieszki. Sama jednak własność ożywcza, wzmacniająca i odżywiająca powietrza atmosferycznego, którą wszędzie dostrzegamy, świadczy wymownie, iż muszą się w niém znajdować szczególne przymieszki, dla oka naszego niewidzialne, które skutki owe sprawiają. Rosa, osiadająca na roślinach i ożywiająca je po dniu skwarnym w chwili zachodu słońca jakby rószczką magiczną, bieg obłoków po niebie, tworzenie się od czasu do czasu deszczu, śniegu i gradu, powierzchnia morza, raz zaledwie lekko poruszana, to znów wzdymana wichrem, piętrząca się bałwanami, powiew wiatru, wyradzający się w uragan i wyrywający z korzeniem i druzgocący jak szkło najsilniejsze drzewa,—wszystkie te zjawiska z życia codziennego, upoważniają nas do wniosku:

że przestworze bynajmniéj nie przedstawia massy jednolitéj, i że zawsze ma przymieszkę wody, wprawdzie niewidzialnéj, bo w postaci pary; że w przestworzu tém czynnemi są pewne siły, które w danych okolicznościach potrafią tęż niewidzialną parę wodną przemienić w mgłę, obłoki, rosę, deszcz, śnieg i grad, i tém samém uczynić ją widzialną, jak niemniéj z kształtu widzialnego przeprowadzić znów w niewidzialny stan pary; oraz iż siły te są w stanie powietrze spokojne wzruszyć nagle do stopnia szalonego uraganu.

Skład atmosfery, złożonéj z różnych gazów i przymieszek, działanie jéj na wszechświat i rozmaite siły, sprawiające zmiany powyżéj wymienione, nie są bynajmniéj przypuszczeniami, gdyż umysłowi badawczemu człowieka udało się, nie tylko rozłożyć powietrze na części składowe i oznaczyć wagę i objętość takowych, ale nadto poznać wpływ ich, tak w stanie odosobnionym jako téż w połączeniu, na organizm żyjący, a w szczególności na roślinność o tyle, iż z obecnego już zasobu wiedzy dadzą się wyprowadzić nauki i wskazówki, uprawy pól naszych i hodowania roślin dotyczące.

Ograniczę się jednak na zestawieniu w krótkości tego tylko, co rolnik wiedzieć powinien koniecznie, aby w powołaniu swém postępował torem, oświeconym światłem nauki i wolnym od błędów i przesądów, będących największym hamulcem postępu i jego błogich skutków.

Przestworze.—Eter.

Przestrzeń, otaczającą ze wszech stron ziemię, nazywamy *niebem* lub *eterem*; stanowi ona atmosferę, a w dzień pogodny przedstawia się nam jako massa jednolita, przezroczysta, pod niezmierzoném sklepieniem barwy jasnéj niebieskiéj.

Atmosfera do pewnéj wysokości złączona jest ściśle z ziemią i stanowi z nią całość, a to wedle prawa ciężkości, czyli raczéj prawa przyciągania. Jak to daléj

zobaczymy, atmosfera, będąc bardzo elastyczną, może się w skutek wpływu ciepła i zimna rozszerzać i kurczyć i tym sposobem tworzyć pokład grubszy lub płytszy na powierzchni ziemi; może ona również jak ocean przelewać miejscami swe fale i tworzyć tym sposobem gwałtowne wichry, lecz nie może oddalić się od powierzchni ziemi. Z ziemią odbywa ona obrot dzienny i bieg roczny około słońca.

Wysokość warstwy atmosfery, tak ściśle podległéj sile przyciągania ziemi, obliczają mniéj więcéj na 10 mil i dowiedzioném zostało tak wchodzeniem na szczyty gór jakoteż przez wznoszenie się balonami, iż powietrze im wyżéj tém jest rzadsze [1]); najgęstszém zatém jest na równinach i na powierzchni morza. O granicy, po za którą ciężkość i moc przyciągania ziemi przestają wpływ swój na powietrze wywierać, uczeni nie są zgodni; utrzymują oni, iż leży w odległości 27—34 mil od powierzchni ziemi.

Zważywszy, iż atmosfera do wysokości mil 10-ciu od ziemi tworzy z nią całość i obliczywszy tym sposobem jéj objętość, otrzymujemy ogrom massy, względem którego całość oceanów i wszystkich wód niezmiernie małą się wyda. Liebig oblicza objętość atmosfery na prawie $3^1/_2$ miljona mil kubicznych.

Wszelkie wyziewy, powstające na ziemi czyli to z wody parującéj lub z palenia i rozkładu ciał organicznych i innych przyczyn, wznoszą się w górę, jak nas o tém przekonywa dym, uchodzący z kominów, para ze stajen i gnojowisk, obłoczki mgły nad łąkami i kotłami parowemi, a w czasie zimnym oddech zwierząt i ludzi. Z praktycznych spostrzeżeń wiemy, a nerwy powonienia w stajniach i na gnojowiskach przekonywają nas o tém, iż wyziewom tym towarzyszy siła użyzniająca, stare bowiem przysłowie ludowe twierdzi: *was stinkt, das düngt* (co śmierdzi to mierzwi); każde wreszcie dziełko rolnicze mówi nam, iż wyziewy te złożone są głównie z pary wo-

[1]) Żeglarzom powietrznym udało się dotychczas wznieść się balonem w górę około jednéj mili. W wysokości téj atoli powietrze jest już tak rozrzedzone, iż nie wystarcza do oddychania.

dnéj, kwasu węglanego i amoniaku i że ciała te co do objętości są głównym pokarmem roślinnym.

Z tego wszystkiego rolnik wnioskować może bez dochodzeń naukowych, że atmosfera zawiera w sobie nader obfity zapas materyj użyzniających ziemię i żywiących rośliny, a chciwie przez rolę wciąganych i zgęszczanych, czém się tłómaczy silny wpływ rosy i deszczu na roślinność. Rolnik nadto winien sobie wyobrazić, jak niesłychanie wielką jest objętość tych zapasów, zwiększających się co chwila nowemi wyziewami z roli i wód, przez palenie się, rozkład i parowanie ciał, że użytkowanie z takowych jest dlań dniem i nocą bez ograniczenia dowolném, tém więc skwapliwiéj wyzyskiwać je powinien.

Mimo to jednak doświadczenie codzienne naucza, iż te znakomite wpływy atmosfery na użyznienie i spulchnienie roli nie są bynajmniéj o tyle uznane i użytkowane, jak na to zasługują i jak tego wymaga potrzeba, aby wydajność ziemi zwiększała się w równym stósunku z wzrastającą ludnością. Pochodzi to głównie z téj przyczyny, iż większa część rolników, niewykształcona naukowo, nie ma właściwego wyobrażenia ani o bogactwie zasobów, użyzniających i sprawiających mechanicznie ziemię, ani o silnym wpływie ich na siły przyrody, i trwa upornie w przekonaniu, że powietrze tylko przez ciepło, rosę i deszcz dobroczynnie na roślinność oddziaływa, prócz tego zaś żadnéj innéj siły ożywczéj dla roślinności i użyzniającéj ziemię, a tém bardziéj sprawiającéj ją, posiadać nie może.

Gdy zadaniem główném niniejszéj pracy, jest nauczenie z wszelką możliwą dokładnością tak początkujących rolników jakotéż i tych, którzy nie mieli sposobności poznać dostatecznie potężny wpływ atmosfery na rolnictwo, uważam przeto za niezbędnie potrzebne z szczególną dokładnością rozdział ten omówić, a dla związku całości zamieścić w nim nawet rzeczy znane powszechnie. Potrzebę dokładnego obrobienia tego przedmiotu, uważałem tém więcéj za nieodzowną, ponieważ dzieła rolnicze po największéj części poświęcają mu zazwyczaj po kilka tylko kartek, a o szczególnych wpływach atmosfe-

ry na rolę i rośliny tylko pobieżnie nadmieniają [1]. Rolnik zatém początkujący lub pragnący rozprzestrzenić swą wiedzę, nader mozolnie materjały z różnych rozproszonych źródeł zgromadzać musi i z téj przyczyny rzadko osiągnąć potrafi jasne i kompletne wyobrażenie o działaniach i istocie atmosfery, o potędze jéj pod względem mechanicznym i chemicznym dla rolnictwa.

Skład Atmosfery.

Nauka przez badania wszechstronne i najstaranniejsze wykryła i ustanowiła skład atmosfery, tak co do objętości jakoteż i wagi; doszła również, iż skład powietrza od wieków nie uległ zmianie na uwagę zasługującéj i że tak w górnych jakotéż i dolnych warstwach w przecięciu zawsze jest jednakowy. Nawet powietrze, znajdujące się w łzawnicach, wykopanych w Pompei po 1800 latach pozostawania pod ziemią, wykazało wedle analizy Liebiga tęż samą ilość tlenu, co dzisiejsze powietrze atmosferyczne.

Główne części składowe powietrza są: azot (N), tlen (O), kwas węglany (CO_2) i para wodna. Wszystkie te części nie są połączone chemicznie, lecz tylko mechanicznie z sobą pomieszane.

Sto części powietrza (co do objętości) w stanie takim, w jakim się zwykle znajduje, zawierają:

79 objętości azotu
21 „ tlenu
$^1/_{30}$—$^1/_{15}$ „ kwąsu węglanego
i nader zmienne ilości wody.

---

[1] Wprawdzie nie brak obszerniejszych dzieł naukowych, traktujących o atmosferze, wodzie i t. p., lecz zwykłemu rolnikowi dzieła te są po części zupełnie nieznane, albo też forma ich ściśle naukowa sprawia, iż bez należytego przygotowawczego wykształcenia, nie może z nich należytéj odnieść korzyści, gdyż zazwyczaj są niezrozumiałe.

Co do wagi atmosfera składa się, po strąceniu pary wodnéj:

z 77 procentów azotu
z 23 ,, tlenu
z $^1/_{1000}$,, kwasu węglanego.

Różnice w składzie powietrza dotyczą najwięcéj zawartéj w niém ilości pary wodnéj, która zależy od ciepłostanu, pory roku, wiatrów i innych okoliczności. Najmniéj zmiennym jest stosunek azotu do tlenu; powietrze, brane nad morzem i na górach, pod równikiem i pod biegunami, wykazało przy rozbiorze, z nader małemi różnicami, wszędzie tęż samą ilość azotu i tlenu, głównie zapewne dla tego, że ilość ich tak jest ogromna, iż wszelkie spotrzebowania do palenia i oddychania przy niéj nikną. Przeciwnie zaś, ilość kwasu węglanego w powietrzu najznaczniejszą jest przy powierzchni ziemi a zmniejsza się cokolwiek w wyższych warstwach; kwas węglany bowiem cięższym jest od powietrza atmosferycznego, a wydobywa się bezprzestannie z ziemi; z téj téż przyczyny powietrze na morzu uboższe jest w kwas węglany jak na stałym lądzie, gdyż tu palenie się i gnicie ciał więcéj go wytwarza. Ogólnie jednak przyjąć można, że ilość kwasu węglanego, zawartego w powietrzu, bywa dość zmienną, zależy bowiem od tego, czy powietrze jest w zetknięciu z wodą lub lądem, z ziemią wilgotną lub suchą, jak niemniéj od pory pogodnéj lub dżdżystéj, zimnéj lub ciepłéj.

Oprócz części, powyżéj wymienionych, znajdujemy jeszcze w powietrzu pewne ilości gazów, lecz tak małe, że ich oznaczyć trudno; pochodzą one z rozkładu i gnicia szczątków roślinnych i zwierzęcych na ziemi i uchodzących w powietrze; tu należą: amonjak, kwas azotny, węglowodor, siarkowodor, fosforowodor i t. p.

Ilość amonjaku starano się oznaczyć, lecz znajdowano zawsze cyfry nader rozmaite, z każdym bowiem deszczem opada on na ziemię, a pominąwszy nawet wielką lotność amonjaku, przymieszka jego do powietrza atmosferycznego jest tak mała, iż z niéj pewnych cyfr przy poszukiwaniach osiągnąć niepodobna.

Pomimo jednak tak małéj ilości amonjaku w powietrzu, odgrywa on ważną nader rolę w żywieniu roślin, czyniąc

rozpuszczalnemi ciała mineralne, znajdujące się w ziemi; a ponieważ powstaje podczas gnicia szczątków organicznych, przeto źródło jego jest nieustanne.

W końcu nadmienić mi wypada o pyłkach kurzu i kryształkach soli, zawsze znajdujących się w powietrzu, składających się z cząstek skał zwietrzałych, próchnicy, kryształków soli [1]), a prądem wiatru unoszonych w górę i zawisłych tak długo w atmosferze, póki powoli na ziemię nie opadną lub je deszcz nie spłucze. Dla tego, po odparowaniu wody deszczowéj, pozostaje często osad, w którym się znajduje krzemionka, glinka, tlennik żelaza, węglan wapna, części próchniczne i t. p. Pyłki kurzu widzieć można wyraźnie w promieniu słonecznym, przez szczelinę do ciemnego pokoju wpuszczonym, a na sukniach ciemnéj barwy widzimy kurz, osiadający nawet w czasie zupełnie spokojnego powietrza. W warzelniach soli dostrzedz można gołém okiem drobne kryształki soli, osiadające na czarném ubraniu, nawet w znacznéj odległości od tężni. W zimie również nie brak pyłków kurzu w powietrzu, gdyż przybywają z wiatrem z bardzo znacznych nawet odległości. Pyłki te opadają na śnieg, a spostrzedz je możemy dopiero w chwili odwilży po zabrudzeniu śniegu w skutek rozpuszczenia się w wilgoci [2]). Przymieszki jednak te są tak małe, iż ani na wagę ani na objętość oznaczyć ich nie możemy, dla tego téż rolnicy żadnéj, a dzieła rolnicze mniejszą do nich przywiązują wagę, jak na pozór te nic nieznaczące pyłki i kryształki zasługują.

Ponieważ atmosfera w dzień pogodny przedstawia się oku naszemu jako massa jasna i przezroczysta, którą uważać musimy jako płyn nader rozcieńczony, wszelkie zatém części jéj składowe również téj saméj natury być winny, a zatém winny być gazami, również ruchawemi i ściśliwemi jak powietrze atmosferyczne; inaczéj bowiem atmosfera nie mogłaby przedstawiać jednolitéj przezroczystéj

[1]) Krzyształki soli pochodzą z wody morskiéj, zkąd przy parowaniu mechanicznie porwane zostają, jak niemniéj z rozpryskujących się bałwanów morskich.

[2]) Nie należy brać za jedno zabrudzenie śniegu drobnemi pyłkami opadłemi z atmosfery, a ziemią, nawianą na śnieg z miejsc przyległych, śniegiem niepokrytych.

massy. Z jednym wyjątkiem pyłków kurzu, zawieszonych w atmosferze, które jako ciała mineralne i organiczne, w takim stanie nigdy postaci gazu przyjąć nie mogą, atmosfera przedstawia olbrzymi ocean gazów, który dopóty zachowywa swą przezroczystość, dopóki para wodna w nim zawarta przez oziębienie nie przemieni się w mgłę i nie przejdzie w stan płynny lub stały; poczém opada na ziemię jako rosa, deszcz, śnieg lub grad. Ten to ocean gazu porusza wszystkie państwa przyrody do wzajemnéj wymiany pierwiastków i nie tylko utrzymuje przy życiu ludzi, zwierzęta i rośliny, ale nadto sprawia wietrzenie skał i użyznia ziemię.

Zanim jednak prawdę tę wywiedziemy z własności pojedynczych części składowych powietrza i wzajemnego ich na siebie działania, musimy jeszcze bliżéj objaśnić niektóre zjawiska w atmosferze, wpływające nań przeważnie.

Najprzód przypomnieć sobie winniśmy z poprzedzającego o własnościach ciepła, iż wszelkie ciała, a zatém i powietrze i woda, rozszerzają się za ogrzaniem a kurczą oziębione, że w cieple znacznie podwyższoném ciała płynne przechodzą w stan lotny a stałe w płynny, gdy przez oziębienie owe ciała przeszłe w stan lotny lub płynny stają się znów płynnemi (woda) lub stałemi (śnieg, lód). To nam tłómaczy, dla czego podczas pogody, gdy natężenie ciepła słonecznego rozszerzy części gazowe atmosfery a wodne w stan gazowy przemieni, atmosfera przedstawia się nam jako massa jasna i przezroczysta, i przeciwnie, za oziębieniem się temperatury, zwłaszcza gdy wiele pary wodnéj w powietrzu się znajduje, takowa zgęszczając się pod postacią mgły i obłoków, zakrywa nam zupełnie słońce i całe sklepienie niebios.

Bieg obłoków po niebie, dym uchodzący z kominów, poruszanie się liści na drzewach, okazują, że nawet podczas pozornie najspokojniejszéj pory, w atmosferze jednak ciągły ruch panuje, i to w najrozmaitszych, często nagle się zmieniających kierunkach; wiatr i wicher w różném ustopniowaniu siły przekonywają nas, iż łagodne ruchy atmosfery w pewnych okolicznościach mogą się zamienić w silne prądy do tego stopnia, iż ciężary z miejsca porywać i na znaczne odległości przenosić, a często naj-

silniejsze drzewa z korzeniami wyrywać i największe budynki w gruzy obalić są w stanie. Jakież to siły są w stanie wywołać w atmosferze tę ciągłą ruchliwość i tak silne prądy? Winniśmy je bliżéj poznać.

Siły pośredniczące ciągłemu ruchowi powietrza.

1. *Ciepło.*

Jedną z tych sił *Cieplik* poznaliśmy już pod względem własności i skutków.

Ciepło rozszerza wszystkie ciała; im więcéj takowe są dziurkowate i sprężyste, tém bardziéj się rozcieńczają i stają gatunkowo lżejszemi; zimno zaś, przeciwnie, zmniejsza objętość ciał, zgęszcza je i czyni gatunkowo cięższemi. Powietrze podlega tym samym prawom, tém bardziéj, że będąc ciałem nader sprężystém, posiada znaczną ściśliwość.

Podług prawa ciężkości ciało zanurzone w płynie, jeżeli jest lżejszém od takowego, wypływa na wierzch; w przeciwnym razie opada na dno. Atmosfera jest ciałem, nie tylko płynném lecz i nadzwyczaj lekkiém [1]), dla tego téż powietrze ogrzane, a tém samém lżejsze, uchodzi do góry, tém bardziéj, iż od górnych warstw atmosfery doznając mniejszego ciśnienia, znajduje tam znacznie mniejszy opór; powietrze zaś oziębione, a tém samém ściśnięte i cięższe, opada na dół, zajmując miejsce wolne [2]) po wzniesioném w górę powietrzu ogrzaném.

Ten ruch powietrza ogrzanego w górę widzimy wyraźnie na wznoszeniu się pary wodnéj w postaci obłoczków; woda bowiem przez gorąco zamienia się w parę, a zatém przybiera stan gazu, w któréj to postaci rozszerza się 1,700 razy, i staje się jako obłok widzialną wówczas do-

[1]) Powietrze zwyczajne lżejszém jest 10,464 razy od rtęci, a 800 razy od wody.

[2]) Powietrze ogrzane rzadszém jest od zimnego, to jest, iż w jednéj i téj saméj przestrzeni mniéj się mieści powietrza ogrzanego jak zimnego; dla tego téż powietrze zimne wnika wszędzie gdzie tylko ciepło, opadając jako cięższe na dół.

piero, gdy w zimniejszéj atmosferze zgęści się w mgłę (pęcherzyki mgliste). Że powietrze ogrzane wznosi się w górę a zimniejsze na dole pozostaje, czujemy w zimie w pokoju opalonym; nogi nam ziębną na podłodze, gdy tymczasem reszta ciała braku ciepła nie doświadcza, a pod sufitem zawsze najcieplejszą temperaturę znajdziemy. Rozniecìwszy ogień w piecu widzimy, że z początku, choć już nawet płomień materjał opałowy dobrze ogarnie, pali się jednak powoli i słabo; skoro jednak powietrze w piecu dobrze się ogrzeje, a tém samém rozszerzy się i stanie lżejszém, wówczas uchodzi przez rurę, a zimniejsze powietrze z pokoju wciska się szybko do pieca dla zajęcia próżni, utworzonéj przez uszłe powietrze ogrzane; tym sposobem tworzy się tak zwany ciąg w piecu, a ogień pali się coraz żywiéj. Zamknąwszy wówczas drzwiczki, choćby nawet nie zupełnie, ogień się przytłumi, gdyż braknie mu przypływu świeżego powietrza [1]).

W skutek wznoszenia się w górę powietrza ogrzanego a opadania zimniejszego na dół, powstawać muszą w atmosferze ruchy, zawisłe od ciśnienia ciała cięższego na lżejsze, podobnie jak w piecu lubo w odwrotnym kierunku. I o tém z łatwością w pokoju przekonać się możemy. Otworzywszy w zimie drzwi z pokoju ogrzanego do nieopalanego, uczujemy po nogach, pomimo nawet, że obadwa te pokoje na żaden przewiew zewnętrzny nie są narażone, zimno, wchodzące do pokoju ogrzanego, gdy przeciwnie górną częścią drzwi powietrze ogrzane do pokoju zimnego uchodzić będzie.

Dokładniéj jeszcze o tych różnych kierunkach prądów powietrza przekonać się możemy, postawiwszy na progu zapaloną świecę; płomień, podług prawa ciężkości, przyjmie kierunek ku pokojowi ogrzanemu, powietrze bowiem wpływające jest zimniejszém i cięższém od będącego w pokoju, ciśnie zatém na dół; podnosząc stopniowo

---

[1]) W wypadku tym przyczynia się do gaśnięcia ognia brak przystępu tlenu, oraz ciśnienie dymu, gromadzącego się w piecu.

świecę we drzwiach spostrzeżemy, iż płomień coraz bardziéj wznosić się będzie, a w połowie wysokości drzwi przyjmie kierunek zupełnie prostopadły, wyżéj zaś połowy pochylać się zacznie w stronę pokoju zimnego, powietrze bowiem cieplejsze, a tém samém lżejsze, uchodzi górą na zewnątrz do czego przynagla je powietrze zimne, dołem do pokoju wnikające. W połowie wysokości drzwi płamień świecy pali się prosto, bo tu między wnikaniem a uchodzeniem powietrza zachodzi równowaga. W pokoju napełnionym dymem widzimy dym silnie buchający drzwiczkami od pieca, dla tego, że uchodzi on razem z powietrzem ogrzanėm, a tém samém lżejszém. Otworzywszy wówczas okno, dym uderzy w środek pokoju w skutek napływu zimnego, a więc cięższego powietrza ze dworu i ujdzie na zewnątrz dopiéro po wyrównaniu się temperatury; w razie zaś, gdy powietrze na dworze cieplejszém jest jak w pokoju, dym wyjdzie natychmiast. W upał, wszedłszy w cień ze słońca, uczuwamy jakby lekki powiem wiatru; na słońcu bowiem powietrze ogrzane wynosi się w górę, a chłodniejsze z miejsc zacienionych napływa w jego miejsce. System balonów gatunku zwyczajnego, w których powietrze za pomocą płomienia rozgrzewa się i rozcieńcza, polega na doświadczeniu, iż powietrze w skutek ogrzania staje się lżejszém i w górę się wznosi.

Przykłady z życia codziennego powinny wykazać w sposób przekonywający, iż w nieskończoném przestworzu powietrza zjawisko to w znacznie większych rozmiarach i z większemi skutkami ciągle powtarzać się musi. Ogrzewanie atmosfery odbywa się głównie, jak to już wspomnieliśmy, przez promieniowanie cieplika z kuli ziemskiéj. Powietrze, stawszy się lżejszém przez rozgrzanie, unosi się w górę przez pokłady zimniejsze, jak oliwa przez wodę, i pływa na nich [1]).

Jeżeli powietrze zimne spoczywa na powierzchni pochyłéj, to jest, jeżeli względnie grubości swéj warstwy tworzy

---

[1]) Oliwa jest gatunkowo lżejszą od wody, dla tego pływa po niéj.

słup powietrza różnéj wysokości [1]), wówczas powietrze cieplejsze spływa po zimniejszém jak woda z pochyłości gór, pozornie nie mieszając się z niém, zwłaszcza, gdy różnica temperatury jest znaczna.

Promieniowanie cieplika najsilniejszém jest w strefach gorących pod równikiem, zmniejszając się stopniowo ku biegunom; ztąd też pod równikiem nieskończenie więcéj ciepłego, a ztąd lżejszego powietrza wznosi się w atmosferę, jak pod biegunami, gdy przeciwnie, w okolicach tych nagromadzają się massy powietrza zimniejszego a więc cięższego. Podług prawa równowagi płynów, jako też w skutek dążenia ciał ciepłych i zimnych do wyrównania swych temperatur, powietrze zimniejsze i cięższe z okolic podbiegunowych ustawicznie napływa massami po powierzchni ziemi ku równikowi, dla ustalenia równowagi jaka się tam ustawicznie psuje przez wznoszenie się powietrza cieplejszego w górę, a zarazem dla wypełnienia ztąd powstałéj próżni. Jednocześnie zaś powietrze, ogrzane w strefach południowych, odpływa górą w okolice podbiegunowe, w części dla tego, że wypiera je tam ciśnienie powietrza zimniejszego, w części zaś, w skutek ujścia zimnego powietrza ku równikowi, a w końcu dla tego, że będąc zgęszczone przez zimno powoli na dół opada.

To ciągłe wznoszenie się powietrza ogrzanego (lekkiego) a opadanie na dół zimnego (cięższego), jako też ustawiczne wypieranie się nawzajem powietrza cieplejszego i zimnego, sprawia ciągły ruch w atmosferze, w skutek którego tworzą się dwa prądy w przeciwnym kierunku, z tą wszakże różnicą, iż prąd od równika ku biegunom obfitszym jest w wilgoć, albowiem w strefach podzwrotnikowych parowanie wody jest silniejsze.

Prąd równikowy powietrza ciepłego i wilgotnego przepływa ku biegunom górnemi warstwami atmosfery, dostrzegamy go zatém dopiéro wówczas, gdy para w nim za-

---

[1]) Powietrze zimne osadza się zawsze na powierzchni ziemi; każdy przeto pojmie, iż u obudwóch biegunów nagromadza się najgrubsza warstwa zimnego powietrza, gdyż tam największe zimna panują. Grubość téj warstwy zmniejsza się stopniowo ku równikowi, gdyż tu bywa najgorącéj, tworząc od biegunów ku równikowi powierzchnię ukośną, na kształt pochyłości gór.

warta zgęści się w pęcherzyki mgły w skutek oziębienia i, jako cięższa, zniży się do powierzchni ziemi. Nie jesteśmy więc w stanie ani biegu ani drogi przebieżonéj przez prąd równikowy dostrzedz i oznaczyć.

Inaczéj rzecz się ma z prądami biegunowemi powietrza zimnego; te, jako cięższe, trzymają się ciągle powierzchni ziemi i mórz, łatwo więc dostrzeżonemi, a drogi ich oznaczonemi być mogą. Dopełniono tego od dawna, a poznanie bardzo dokładne regularności tych prądów i pochodzących ztąd tak zwanych wiatrów stałych, jest nader wysokiéj doniosłości dla żeglugi.

Dowiedzionėm jest także, iż ląd stały, a z nim i powietrze otaczające, rozgrzewa się w ciągu dnia więcéj jak morze, woda bowiem gorszym jest przewodnikiem cieplika jak ziemia, powietrze zatém morskie, jako zimniejsze i cięższe, napływa ku lądowi, wypierając tamże znajdujące się cieplejsze i lżejsze powietrze w górę. Przeciwnie w nocy, powietrze nad lądami silniéj i prędzéj jak morskie się ostudza, w nocy zatém wiatr wieje od lądu na morze. Okoliczność ta, przy wielkiéj rozciągłości brzegów morskich, przyczynia się nie mało do ruchów powietrza.

2. *Ciśnienie atmosferyczne.*

Równie silny jak cieplik, lub może nawet silniejszy wpływ na ciągły ruch powietrza wywiera ciśnienie atmosfery.

Ciało każde, a nawet najdrobniejsza jego cząsteczka (atom), może być oznaczoném co do objętości i wagi, t. j., ciężkość jego gatunkowa ustanowioną być może. Powietrze, jako ciało, także mierzoném i ważoném być może [1]).

---

[1]) O ile nieświadomemu zdać się to może rzeczą osobliwą, jest to jednakże prawdą dowiedzioną, o czém się każdy z łatwością przekonać może.

Próżnia zupełna w przyrodzie nie istnieje, powietrze bowiem wnika wszędzie z siłą nadzwyczajną; tylko sztucznym sposobem (za pomocą pomp) (?) utworzyć można próżnię zupełną (?) i zapobiedz wnikaniu powietrza przez hermetyczne zamknięcie. Każda butelka próżna na-

Ponieważ zaś atmosfera, stanowiąca całość z kulą ziemską, posiada prawie 10 mil grubości czyli wysokości, jasném jest zatém, iż takowa ciśnie całym swym ciężarem na powierzchnię ziemi, oraz na nas i wszystko, co się na ziemi znajduje, tém samém i na niższe warstwy powietrza; potężne to ciśnienie zowiemy ciśnieniem atmosferyczném.

Ciśnienie atmosferyczne jest najsilniejszém (?) ze znanych w przyrodzie, i ztąd wytłómaczyć sobie można, dla czego powietrze z nieprzepartą siłą wnika we wszystkie ciała do głębokości, obliczyć się nie dającéj. Podług dopełnionych obliczeń ciśnienie to w zwykłych okolicznościach na równinach wynosi przeszło 13 funtów na cal kwadratowy, a fizycy zowią je ciśnieniem normalném, czyli ciśnieniem jednéj atmosfery.

Ciśnieniu temu podlegają wszystkie ciała, znajdujące się w powietrzu, jakiegobądź kształtu, a zatém nie tylko płaszczyzny. Tym sposobem człowiek dorosły, którego powierzchnia ciała około 14 stóp kwadratowych wynosi, dźwiga ciężar 272 centnarów powietrza atmosferycznego. Pomimo to jednak tak ogromny ciężar nie zgniata i nie tamuje ruchów ani człowieka ani jakiegokolwiek innego ciała; przeciwnie, człowiek z łatwością poruszać się może. Wszystkie bowiem płyny sprężyste, jak woda, powietrze i t. p., wywierają na ciała znajdujące się w nich ciśnienie wszechstronne, a tém samém czynią znośném ciśnienie, które, gdyby działało jednostronnie, miażdżyłoby wszystko. Tym zaś sposobem ciśnienie powietrza działa z równą siłą tak z góry jak z dołu, z przodu i z tyłu i z boków, czyli, że samo siebie najzupełniéj równoważy tak, iż nie mamy potrzeby ani go dźwigać ani mu się opierać. Powtóre, powietrze, znajdujące się wewnątrz ciał, równéj jest gęstości z otaczającém je, nie może być zatém

---

pełnioną jest powietrzem. Zważywszy taką butelkę na dokładnéj wadze aptekarskiéj i po wypompowaniu z niéj powietrza, zakorkowawszy ją, (?) i położywszy powtórnie na wagę, spostrzeżemy, iż będzie cokolwiek lżejszą. Różnica w wadze stanowi ciężar zawartego w butelce powietrza. Tym prostym sposobem łatwo jest obliczyć wagę pewnéj objętości powietrza; dokładne w tym względzie doświadczenia wykryły, iż stopa sześceinna powietrza waży około dwóch łutów.

silniéj ściśnioném. Oprócz tego płyny, w ciałach znajdujące się, gęstszemi są od powietrza, para wodna zatém, w mniejszéj lub większéj ilości będąca w powietrzu, przyczynia się również do zmniejszenia jego ciśnienia, woda bowiem i para wodna, z natury swej będąc gatunkowo cięższe od powietrza, dopomagają do znoszenia jego ciężaru. Tylko ciała próżne, o cienkich ścianach, w danych okolicznościach mogą być zgniecionemi przez ciśnienie powietrza.

Liczne doświadczenia stwierdziły, iż ciężar atmosfery, t. j. słupa powietrza, ciążącego na danéj powierzchni ziemi, równy jest ciężarowi słupa wody 32 stóp, lub słupa rtęci 28 cali wysokiego. Na téj prawdzie polega urządzenie pomp i barometrów. Ciśnienie bowiem atmosfery tylko do wysokości powyższéj podnieść może płyny wymienione w rurach. Woda zatém wznosi się w rurze pompy ssącéj, w któréj przez pompowanie tworzy się próżnia, tylko z téj przyczyny, iż ciśnienie atmosfery przestało na nią działać, gdy tymczasem na resztę powierzchni wody w studni wpływ swój wywiera; nie tłok zatém pompy, jak jest powszechne mniemanie, wciąga wodę w rurę, lecz atmosfera, cisnąc na resztę powierzchni wody, wpycha ją w rurę i to nie wyżéj, jak do wysokości 32 stóp, gdyż potém ciśnienie atmosfery działać przestaje. Chcąc wodę podnieść wyżéj należy użyć innych przyrządów.

Zasada budowy barometru polega także na ciśnieniu atmosferyczném, wypychającem rtęć w rurce tylko do 28 cali, jak również i użycie takowego do mierzenia wysokości gór. Im wyżéj wstępujemy na górę, tém słabszém staje się ciśnienie atmosfery, ciężar bowiem słupa powietrza zmniejsza się wraz z jego wysokością. Ztąd, jak doświadczenie naucza, powietrze najcięższém i najgęstszém jest przy powierzchni ziemi, bo znosić musi całą kolumnę powietrza, na niéj spoczywającą; im wyżéj tém rzadszém i lżejszém staje się powietrze (o czém nas wchodzenie na szczyty gór i żegluga nadpowietrzna przekonywają), ciężkość bowiem słupa powietrza zmniejsza się w miarę jego skrócenia; a zatém powietrze w górze mniéj jest ściśnione jak na dole. Rozmaity stopień tego ciśnienia, barometr

podaje nam z dokładnością, a na tych podaniach zasadza się mierzenie wysokości z wszelką ścisłością.

Oprócz tego barometr przekonywa o potężnéj sile ciśnienia atmosferycznego, spadanie bowiem i podnoszenie się jego bynajmniéj nie zmienia się czy takowy umieścimy na dworze, czy w pokoju. Obudowanie naczyńka barometru skrzyneczką drewnianą dla zabezpieczenia go od kurzu i uszkodzenia, najmniejszego nie wywiera wpływu na działanie ciśnienia powietrza. Ciśnienie wprost z góry działające usunięte jest wprawdzie w pokoju przez sufit, pomimo to jednak działa ono równie silnie jak na dworze, gdzie barometr wystawiony jest na działanie całego słupa powietrza. Okna bynajmniéj nie zamykają się tak szczelnie, aby powietrze niemi przeniknąć nie mogło, tym sposobem dostając się do pokoju choć bokiem działa na sufit z dołu do góry i równoważy ciśnienie, jakie atmosfera nań z góry wywiera.

Jasném jest przeto, że ciała gazowe sprężyste różnego natężenia ciężkości, wywierając na siebie wzajemnie ciśnienie, muszą zostawać w ciągłym ruchu, a to tém bardziéj, gdy ciężkość i gęstość takowych podlega zmianom, zawisłym od wpływów zewnętrznych. Jak zaś czułém na takowe jest powietrze, widzimy po kołysaniu się płomienia świecy przy najlżejszém poruszeniu otaczającego go powietrza. Czujemy na ciele naszém tę łatwą ruchawość powietrza, gdy w bliskości nas spada jakie ciało ciężkie znaczniejszéj objętości; przyrządy do czyszczenia zboża przekonywają nas, z jaką łatwością w skutek ciśnień powierzchni nawet w przestrzeni zamkniętéj sztucznie ruch powietrza sprawionym być może, do tego stopnia silny, iż ziarna lżejsze i plewę na znaczne odległości odpędzić jest w stanie.

Słyszeliśmy już, iż w atmosferze tworzą się warstwy różnéj gęstości i ciężkości, a to stosownie do stopnia ciepła i suchości; że w skutek ciśnienia atmosferycznego, warstwy powietrza bezpośrednio przy powierzchni ziemi są gęstsze, a tém samém cięższe od górnych; że do pewnéj wysokości warstwy te są coraz rzadszemi i gatunkowo lżejszemi; z tych zatém przyczyn tworzyć się muszą w atmosferze warstwy powietrza mniéj lub więcéj odosobnione,

nie tylko między sobą co do kształtu, ciężkości i temperatury różnice przedstawiające, ale nadto wywołujące ciągły ruch w atmosferze w skutek różnorodnego ciśnienia. Widzimy również, iż w atmosferze znajduje się zawsze mniéj lub więcéj wody w postaci pary, która z natury swéj cięższą jest gatunkowo od powietrza, i może znacznie powiększyć swą objętość w skutek ciepła, a zmniejszyć w skutek zimna. W końcu wiadomą jest rzeczą. iż powietrze i woda, mają silną skłonność do łączenia się i że każde ciało, im jest suchsze i więcéj dziurkowate, tém silniéj wodę w siebie wciąga. Im więcéj zatém pary wodnéj nagromadziło się w powietrzu i im suchsze a tém samém skłonniejsze były pojedyncze warstwy onego do nasycenia się tą parą, tém więcéj téż takowéj w siebie naciągną, staną się cięższemi i silniejsze wywrą działanie na warstwy sąsiednie. Przeciwnie zaś, im mniéj pary wodnéj było w powietrzu, oraz im wilgotniejsze i mniéj skłonne były warstwy powietrza do nasycenia się nią, tém lżejszemi pozostaną i tém mniéj oddziaływać będą na swe otoczenie. Ponieważ zaś ilość pary wodnéj w atmosferze zawisłą jest od ilości odparowanéj wody z lądów i wód, oraz naniesionéj w skutek wiatrów z okolic odległych, zatém nie zawsze i nie wszędzie jest jednakową; ponieważ nadto para wodna, w powietrzu znajdująca się, stósownie do temperatury i wpływów elektrycznych, przybiera rozmaite postacie, i tak: w porę ciepłą i pogodną bywa w postaci pary, a w zimną i pochmurną, w postaci mgły, ponieważ daléj postacie te ustawicznym podlegają zmianom, z tych zatém przyczyn dochodzimy do przekonania, iż w atmosferze tak tworzenie się i ciężkość warstw, jako też i działanie ich wzajemne, muszą być nader rozmaite i podlegać ciągłym zmianom. Prostém ztąd następstwem jest, iż ciśnienie atmosferyczne podlega zmianom co do stopnia natężenia, a już to samo wywołuje ruchy w atmosferze, które, jak to późniéj bliżéj objaśnimy, wyrodzić się mogą w wichry i uragany.

3. *Wpływy elektryczne.*

Telegrafy okazują nam siłę prądów elektrycznych. Corocznie dostrzegać możemy w czasie burzy, na jak ogromne odległości uderzenie piorunu wstrząsa sklepieniem niebios i sprawia gwałtowny przewrót wszystkich warstw powietrznych, w skutek czego para wodna, znajdująca się w powietrzu, zamienia się w płyn kroplisty, a nawet w kawałki lodu (grad), a spokojna atmosfera wzburza się jak ocean, zlewając potoki wód na ziemię w sposób niszczący z pozornie najmniejszéj chmurki. Widzimy siłę elektryczną w uraganie, zrywającym się po poprzedzającéj go ciszy za zbliżeniem się chmur nawałnicowych, popychających przed sobą silném ciśnieniem warstwy powietrza, przy powierzchni ziemi nagromadzone, porywającym nieprzepartą siłą wszystko, co mu się oprzeć nie potrafi; widzimy siłę prądów elektrycznych w przeciągłych deszczach, orzeźwiających niespodzianie nasze błonia spragnione; widzimy ją wreszcie w téj okoliczności, iż chmury nawałnicowe bardzo często pędzone są własnym wiatrem w kierunku wprost przeciwnym kierunkowi wiatru podówczas panującego[1]).

Wszystkie te zjawiska upoważniają nas do wniosku, że prądy elektryczne wywierają stanowczy wpływ na ciągły ruch atmosfery i na stopień natężenia takowego.

4. *Obrót ziemi i bieg jéj po Ekliptyce.*

Przypomnijmy sobie, iż atmosfera ziemi do pewnéj wysokości, t. j. do 10 mil, stanowi całość z kulą ziemską,

---

[1]) Bieg chmur nawałnicowych przeciw wiatrowi panującemu tłómaczy się bardzo łatwo sposobem ich powstawania. Prąd powietrza zimnego leży niżéj a cieplejszy płynie po nim; w miejscach ich zetknięcia powstają zawsze chmury nawałnicowe, gwałtowne bowiem zmiany temperatury wywołują zawsze wyładowania elektryczne.

a zatém odbywa wspólnie z nią obrót około osi jakotéż i bieg po ekliptyce około słońca. Z tego wspólnego obrotu, uwarunkowanego siłą przyciągania ziemi, wypływa niemniéj, iż musi on wpływać na ruchy atmosfery, jako gatunkowo znacznie lżejszéj od ziemi, łatwo poruszalnéj, bo sprężystéj i stanowiącéj zewnętrzną powłokę ziemi i że w ogóle obrót ziemi na ruchy warstw powietrznych stanowczo oddziaływa.

Widoczném zatém jest z poprzedzającego, iż w przyrodzie nie ma bezwzględnego spokoju powietrza, i że stan, który w życiu zwyczajném ciszą lub spokojném powietrzem zowiemy, zdarzyć się tylko może przy rzadkiéj równowadze temperatury, wilgoci i ciężkości warstw powietrza [1]).

Powstawanie wiatru.

Do bliższego objaśnienia powstawania wiatru niechaj posłuży co następuje:

Atmosfera nader podobną jest do morza, składa się bowiem z massy rzadkiéj, płynnéj, przelewającéj się z miejsca w miejsce jak woda, skoro tylko znajdzie ku temu sposobność lub ciśnienie ją do tego zniewoli. Płynna ta massa wszakże różni się od massy wód morskich swą o wiele mniejszą ciężkością gatunkową, większą sprężystością, jakotéż swym składem nie tak jednostajnym jak skład wody, dla tego téż atmosfera w swym składzie i zachowaniu się nierównie zależniejszą jest od wpływów zmiany temperatury, ciśnienia atmosfery i własnego ciężaru, jak woda; bo, gdy promienie słoneczne ogrzewają morze jedynie z góry, a zatém nader wolno, powierzchnia

---

[1]) Nawet w chwili, gdy się żadna trawka nie porusza, powietrze ubiega z szybkością 2—2½ stóp na sekundę, czyli blizko pół mili na godzinę. Przy szybkości 4 stóp na sekundę, nerwy nasze dopiéro uczuwają prąd powietrza. Wietrzyk, który znajdujemy przyjemnym, wieje 6 stóp na sekundę, wiatr silniejszy ubiega 30—40, a uragan 120—150 stóp.

więc tylko jego i to do bardzo małéj głębokości ogrzewa się i oziębia, a wiatry także tylko powierzchownie je wzruszają i mieszają. Atmosfera zaś, przeciwnie, podlega w całéj swéj massie nie tylko powyższym wpływom, ale nadto i wpływowi wody, parującéj bezprzestannie z kuli ziemskiéj. Jasném jest przeto, iż w atmosferze, obiegającéj wspólnie z ziemią około słońca, a nadto około osi ziemskiéj z zachodu na wschód, muszą się tworzyć odosobnione warstwy, przedstawiające znakomite różnice pomiędzy sobą pod względem swéj objętości, kształtu i ciężkości.

Przytém warstwy cieplejsze, a tém samém lżejsze, wznoszą się w górę, zimniejsze zaś opadają na dół jako cięższe i pozostają przy powierzchni ziemi, zachowując swój ruch poziomy dopóty, dopóki nie natrafią w drodze na ciało, które je zmusi do przyjęcia innego kierunku, albo póki nie zmienią swéj objętości, kształtu i ciężkości, i tém samém inną nie pójdą drogą. Wieczne te wznoszenie się i opadanie warstw cieplejszych i zimniejszych powietrza, musi wywoływać w atmosferze w wysokim stopniu ciągły ruch tych ciał sprężystych, który my jednak, z przyczyny ich ogromu, dopiéro wówczas dotykalnie spostrzegamy, gdy zwykły, naturalny prąd powietrza zmienia się w inny, lub gdy, z naruszeniem równowagi rozmaitych warstw co do objętości, kształtu i ciężkości, ruch ten przyśpieszony w miarę natężenia swego przechodzi w wiatr i wicher.

Prąd wiatru, spotykając na drodze swéj pasmo gór lub téż tylko mury, domy albo lasy, odbija się od nich jak bałwan morski od brzegu, z tą jedynie różnicą, że jako ciało nieskończenie lżejsze i ściśliwsze od wody nie rozpryskuje się i nie powraca do swego łożyska, lecz zmienia tylko o tyle swój kierunek, o ile napierające nań następujące prądy zdołają go skierować na bok lub w górę. Uderzenie takie o przeszkody i napieranie następujących prądów, a tém samém wzmocniony odpływ powietrza w tych miejscach, zwiększać musi szybkość prądów powietrza w stopniu, zależnym od otaczających je innych warstw; powstaje zatém nowy prąd, który zowiemy wiatrem lub wichrem. To nam wyjaśnia powiew wiatru, który zawsze na wzgórzach uczuwamy, chociaż w dolinie

zupełnie spokojny czas panuje; nadto, z téj saméj przyczyny powstaje nieprzyjemny przeciąg powietrza w wąwozach i szczelinach, na cmentarzach, po miastach w miejscach, gdzie ulice się przecinają, w bramach i t. p.

Naturalny prąd powietrza wyradza się w wiatr i wicher nie tylko przez odbijanie się o ciało stałe, ale nadto i w skutek ciśnienia różnych warstw powietrza na siebie.

Każda większa warstwa powietrza tworzy, stósownie do swéj temperatury, osobną całość różnéj objętości, wagi i kształtu, i tak buja sobie w atmosferze; lecz chcąc kształt swój zachować, znosić musi ciężar warstwy nad nią położonéj i ciśnienie nie tylko atmosferyczne, ale nadto i warstw bocznych i spodnich. W tym stanie moglibyśmy ją sobie wyobrazić, gdyby równowaga pomiędzy warstwami powietrza była stałą, co jednak jest niepodobieństwem, gdyż każda zmiana temperatury, jako téż stopnia wilgoci, musi potężny wpływ wywierać na objętość, kształt i ciężkość warstw powietrza; a ponieważ wszelkie ciała, szczególniéj dziurkowate, posiadają wielką skłonność i możność wzajemnego zrównoważenia swéj temperatury i stopnia wilgoci, wszelkie zatém zmiany tego rodzaju, w powietrzu zachodzące, udzielają się powoli otaczającym warstwom, lub téż i nagle przy współdziałaniu wpływów elektrycznych.

Kształt, ciężkość i ciśnienie warstwy powietrza na inne, jako téż powstawanie wiatrów i wichrów szczególniéj zależnemi są od stopnia wilgoci.

Eter, będąc ciałem nadzwyczaj dziurkowatém i sprężystém, posiada jak gąbka zdolność pochłaniania z chciwością pary wodnéj, wznoszącéj się z kuli ziemskiéj, aż do nasycenia. Dopóki zatém warstwa powietrza, wilgocią nasycona, zawiera tyle ciepła, aby mogła utrzymać ją w stanie pary, będzie ona dla oka naszego niewidzialną, oraz na ciężkość warstwy powietrza znaczniejszego wpływu nie wywrze; wilgoć ta bowiem, w skutek powiększenia swéj objętości i stanu gazowego, w którym się znajduje, równoważy się ze zwyczajném powietrzem; dla tego téż prąd powietrza żadnego nie dozna wpływu. Skoro zaś tylko para wodna, w warstwie powietrza znajdująca się, w skutek oziębienia zgęści się i utworzy pęcherzyki mgły,

z których się składają obłoki, staje się nam widzialną jako chmury i obłoki rozmaitych kształtów i barw; warstwy takowe lub niektóre ich części stają się cięższemi, oddzielają się tworząc osobne ciała, z powietrza lub chmur składające się, opadają w skutek swego ciężaru mniéj lub więcéj na dół; przez co, jak niemniéj w skutek drgań, jakie, przepływając przez inne warstwy powietrza, takowe w nich sprawiają, wywierają nań silniejsze ciśnienie jak poprzednio. Gdy jednakże oziębienie takie nastąpi w większych rozmiarach, wówczas warstwy powietrza oziębione łączą się w jedną większą całość i—o ile wilgoci w nich zawartéj nie zabsorbują przyległe suchsze warstwy powietrza oraz promienie słoneczne, przez co znów w stan pary przechodzą,– opuszczają się coraz niżéj, aż w końcu jako deszcz, rosa, grad, śnieg, lub szron na ziemię opadają.

Warstwy zatém powietrza, silnie wilgocią nasycone, a tém samém cięższe, wywierają wpływ taki na ruch, kształt i prądy suchszych, a więc lżejszych warstw, jak na ziemi łańcuchy gór, budynki i t. p. przeszkody.

Kształt obłoków i drogi przez nie przebieżone okazują nam to widocznie. Obłoki nie biegną bynajmniéj poziomo nad powierzchnią ziemi, ani téż nie posiadają jednakowego kształtu, wielkości i ciężkości, które to przymioty są zależne od ukształtowania i ciśnienia otaczających je warstw powietrznych, jako téż od stopnia nasycenia wilgocią i płynem elektrycznym, przybierają one najrozmaitszy kierunek, tak, iż raz bałwanią się, to znów biegną w kierunku poziomym lub prostopadłym w kształcie gromady gór; czasem nawet przewalają się zupełnie jak bałwany morskie, gdy stracą równowągę lub przez inne poblizkie bałwany ściśnione zostaną. Obłok w tym razie oddziaływa uderzeniem swém z szczególną gwałtownością na otaczające go warstwy powietrza, a wywierając nań silne ciśnienie, wywołuje w atmosferze na znaczne odległości najrozmaitsze i najgwałtowniéjsze ruchy. Widzimy również nieraz chmury, biegnące po niebie w różnych wysokościach, w kierunkach zupełnie przeciwnych i z różną prędkością, tak, iż najwyraźniéj dostrzedz można kilka piętr obłoków, przecinających się w swym biegu.

Wszystkie te zjawiska upoważniają nas do wniosku, że w atmosferze, nawet bez zgęszczenia się pary w obłoki, zjawiska podobne, lubo w mniejszym stopniu, przez ciągłą zmianę temperatury i wilgoci w warstwach powietrznych wywołanemi być mogą, które sprzyjają powstawaniu wiatrów, a przy współdziałaniu wpływów elektrycznych, a ztąd nagłych zmian temperatury i ciśnienia atmosfery tworzą trąby powietrzne, wiry, wichry i uragany.

Jak gwałtowny wpływ wywiera zmieniona temperatura na ruch otaczających ją warstw powietrza przez uchodzenie ogrzanych warstw w górę, a zajmowanie ich miejsca zimniejszemi, widzimy przy pożarach, podczas których zawsze się wiatr zrywa, chociażby przedtém było najspokojniéj; widzimy wpływ gwałtownéj zmiany temperatury po burzach, panujących w początkach wiosny i zimy, gdy prądy biegunowy i równikowy wzajemnie między sobą o pierwszeństwo walczą; widzimy go również w lecie, gdy podczas burzy za uderzeniem piorunu powstaje w skutek pomieszania się warstw tak nagłe oziębienie, iż wzburzone fale powietrza, na podobieństwo rozhukanych bałwanów morskich w krótkim czasie kładą pokotem całe lasy, wywracają budynki a pył i inne drobne przedmioty porywają i wysoko unoszą w powietrze.

Jeszcze wybitniéj zjawiska te występują pomiędzy zwrotnikami, w okolicach znanych żeglarzom ze swych ciszy morskich jakotéż nagle tworzących się i równie nagle przemijających wichrów, uraganów i obrywania się chmur, pogrążających setki okrętów w głębie oceanu.

O ile nieprzyjemnie dotyka częsta zmiana kierunku, siły i trwania wiatru niektóre miejscowości, o tyle znów pożądanym jest przez rolnika po suszy i zimnie, ciepły i wilgotny wiatr południowy, również jak suchy i chłodny wschodni po upałach i deszczach; poznaje on bowiem w zmianie kierunku wiatru, jak wielkie korzyści takowy, stosunkując stopień wilgoci i ciepła, przynosi.

Porządek wszechświata w ogólności ściśle jest związanym z ciągłemi ruchami atmosfery i wiatrami przez nie wywołanemi a pośredniczącemi w urównoważeniu się temperatury i wilgoci. Bez prądu równikowego, płynącego wiecznie ku biegunom, lody biegunowe przez czas istnie-

nia naszéj ziemi pochłonęłyby całe ciepło, a nawet rozprzestrzeniłyby swe zimno dalej jak to obecnie ma miejsce [1]) i zniszczyłyby wszelką roślinność. Bez prądów zaś biegunowych, gorąco w strefach podzwrotnikowych wzmogłoby się w żar, w obec którego o żadném życiu organiczném mowyby być nie mogło; bez pomocy zaś wiatrów i wichrów, czasami tam panujących i perjodycznie kierunek zmieniających, działanie prądów rzeczonych byłoby za słabe i niedostateczne. Ponieważ zaś wiatry przyjmują temperaturę i stopień wilgoci lub suchości powietrza okolic, które przebywają, przenoszą zatém z nadzwyczajną prędkością i siłą powietrze rozmaitych przymiotów z jednéj strefy w drugą, pośredniczą zatém w wysokim stopniu w wyrównaniu się temperatury i wilgoci, łagodząc tym sposobem ostateczności takowéj. Bez pomocy wiatrów słońce wiosenne nie byłoby w stanie roztopić tak prędko śniegów, mróz z ziemi wyciągnąć i pola nasze skruszyć; parowanie wody nie mogłoby w tym stopniu, jak to ma miejsce, rzeczywiście, nasycić atmosferę parą wodną, która zgęściwszy się opada znów na ziemię jako rosa, deszcz, śnieg i zrasza oraz ożywia nasze błonia.

Wiatrom również zawdzięczyć winniśmy, jak niemniéj częstéj zmianie ich kierunków, iż nigdzie wpływy miejscowe nie są w stanie powietrza w zupełności pozbawić któregokolwiek z pierwiastków, niezbędnych do życia organicznego, np. tlenu lub pary wodnéj, jak niemniéj nie pozwalają one nagromadzać się w nadmiarze pierwiastkom szkodliwym, np. kwasowi węglanemu; albowiem, w skutek ustawicznéj ruchliwości atmosfery w najrozmaitszych kierunkach, warstwy powietrza ciągle się mieszają między sobą oraz z ich przymieszkami gazowemi, zazwyczaj ważny pokarm dla roślin stanowiącemi, w ten sposób, iż je sobie rośliny przyswoić lub też rola pochłonąć potrafi, tworząc tym sposobem zapas dla roślinności.

---

[1]) Faktem jest, iż granice lodów podbiegunowych coraz daléj się posuwają. I tak np. przed kilkoma wiekami (?) znajdowano w Grenlandji najbujniejszą roślinność, a mieszkańcy téj wyspy zachwycali się śpiewem słowika.

Znajdujemy zatém i tu stwierdzenie wielkiéj prawdy, iż w działaniach i siłach przyrody nic się przypadkowo nie dzieje, ale że każde osobne zjawisko, każde działanie, jest tylko ogniwem wielkiego łańcucha współdziałania różnych sił, dążących do jednego celu i jednemu wyższemu podległych prawu, prawu służenia przyrodzie do utrzymania całości.

Każdy atom ciepła, uniesiony w górę lekkiém i sprężystém powietrzem—każda fala powietrzna, nasycona wodą odparowaną i uniesioną w przestworze,—każdy atom zimna, zgęszczający powietrze i parę wodną, a tém samém przyczyniający się do powiększenia ciężkości warstwy powietrznéj i wywołujący w atmosferze ruch silniejszy,—każda kropelka rosy lub deszczu, opadająca na ziemię,—każdy obłok, żeglujący po powietrzu jak okręt, i jak on powierzchnię morza, prujący powietrze swym ciężarem,—wietrzyk, igrający z liśćmi drzew lub szalejący jako wicher lub uragan po błoniach,—wszystkie te zjawiska, uważane z osobna, są małoznaczące; dopiéro przy wzajemném współdziałaniu w przyrodzie, okazują się ważnemi ogniwami jednego łańcucha, i dla braku któregokolwiek z nich porządek wszechświata istniéćby nie mógł.

Diffuzja (mieszanie się) gazów.

Ani ustawiczne wznoszenie się i opadanie warstw powietrza, ani ciągły ich ruch, zwiększony przez wiatry i wichry na znaczniejsze odległości, nie są dostateczne do utrzymania równowagi w składzie atmosfery i do jednostajnego rozprzestrzenienia materyj, niezbędnych ciałom organicznym. Wszelkie działania sił powyżéj wymienionych są mniéj więcéj natury miejscowéj, a lubo nieodzowne do utrzymania całości, nie wystarczają jednak do ciągłego zaopatrzenia każdéj pojedynczéj jednostki w pierwiastki ożywcze, w atmosferze zawarte. W każdym zakątku kuli ziemskiéj, tak na lądzie jako téż i na dnie morskiém, przy sprzyjających warunkach rozwija się życie organiczne w całéj pełni; w rozpadlinach skał, na pniach drzew, na murach, powoli puszczają się porosty, mchy i t. p.

Wszystko to czerpie z atmosfery główny pokarm, stanowiący znaczniejszą część co do objętości. Ta potrzeba ogólna wymaga rozprzestrzenienia i rozdrobnienia pokarmów atmosferycznych na najdrobniejsze atomy i w jak najkrótszym czasie. Prądy powietrzne i wiatry nie są w stanie same temu podołać, tém bardziéj, iż, udzielając zapasów pokarmowych rzeczonym tworom, z równąż łatwością takowe im odbierają.

Ustawiczne dawanie i odbieranie w przyrodzie, a ztąd ciągła wymiana pierwiastków stanowi główną podstawę utrzymania życia organicznego.

Dobrotliwa przyroda w zadziwiający sposób urządziła szybkie i dokładne rozdrobnienie i rozprzestrzenienie części składowych atmosfery, ustanowiwszy szczególny pomiędzy niemi stosunek i wzajemne zachowywanie się, które diffuzją albo rozprzestrzenianiem się gazów zowiemy. Wszystkie prawie płyny i gazy mają szczególną własność mieszania się mechanicznie z sobą, pomimo różnéj ich ciężkości gatunkowéj, w ten sposób, iż każda cząstka takiéj mieszaniny zawiera równą ilość części składowych. Dla tego téż i atmosfera w dzień pogodny wydaje nam się jako massa jasna, przezroczysta, zupełnie jednostajna. Części składowe powietrza, jakotéż i sama atmosfera, podlegają prawu ciężkości gatunkowéj podobnie jak i inne ciała stałe lub płynne; ztąd nie mogą poruszać się w przestworzu w kierunku dowolnym, lecz, jako ciała względnie ciężkie, są tém samém zależne od siły przyciągania ziemi. Nie mogą one również pomieszać się z sobą tak ściśle, aby aż chemiczne połączenie pomiędzy niemi nastąpiło i aby w skutek tego utraciły właściwe sobie przymioty; mieszanina ich jest czysto mechaniczna.

Owoż gazy w ten sposób pomieszane nie warstwują się, jak to ma miejsce z płynami, np. w mieszaninie wody z rtęcią, oleju z wodą; gazy wszelkie rozprzestrzeniają się w powietrzu niezależnie jedne od drugich, cząstki jednych wnikają w cząstki drugich i tylko w wypadkach nader wyjątkowych a ściśle oznaczonych, jak np. głównie pod wpływem iskry elektrycznéj, mieszaniny takowe tworzą

połączenie chemiczne, w skutek którego nowe zupełnie powstaje ciało [1]).

Prawu powyższemu podlegają szczególniéj obie główne części składowe powietrza, t. j. azot i tlen[2]). Jeżeli napełnimy niemi naczynie zamknięte, to tlen chociaż cięższy nie opadnie na dno, lecz wkrótce oba gazy ściśle się z sobą pomieszają. Toż samo ma miejsce z tlenem i wodorem, jakkolwiek ten ostatni znacznie od tlenu jest lżejszym. Kwas węglany jest o wiele cięższy od tlenu i azotu, a pomimo to nigdy długo w powietrzu bez pomieszania się z takowemi nie pozostanie[3]), lecz w skutek własności diffuzji miesza się z niém mechanicznie, tworząc jednostajną mieszaninę. Kwas węglany zresztą najcięższym jest z gazów, a jednak nie napotykamy go w powietrzu, w większéj ilości przy powierzchni ziemi jak w górnych warstwach; nawet dzieje się wprost przeciwnie, z téj mianowicie przyczyny, iż mała ilość roślin, na wysokich górach rosnąca, mniéj go sobie przyswaja, wyrównanie zaś jednostajności składu atmosfery zawsze pewnego czasu wymaga.

Skłonność gazów do diffuzji jest tak silną, iż przenikają nawet przez cienkie błony zwierzęce [4]) i przez zamknięte drzwi i okna wnikają do mieszkań naszych, dla sprawienia równowagi w powietrzu. Napełniwszy np. pęcherz lub butelkę kauczukową, zwilżoną eterem, jakimkolwiek gazem i umieściwszy w drugiém lecz zamkniętém naczyniu, poprzednio innym jakimkolwiek gazem napełnioném, po niejakim czasie spostrzeżemy oba gazy ściśle z sobą zmieszane.

Gdy w miejscu zamkniętém nagromadzi się powietrze, niezdatne do oddychania lub szkodliwe dla życia ludzkiego, jak np. kwas węglany, dosyć jest otworzyć drzwi

---

[1]) Np. kwas azotny, woda.

[2]) Stosunek na wagę tlenu do azotu w atmosferze jest jak 23 : 77.

[3]) W miejscach wszakże zamkniętych, jakoto: w jaskiniach, studniach i t. p., kwas węglany dłużéj w stanie niezmieszanym z innemi gazami pozostaje jak na powierzchni ziemi.

[4]) Dla tego tak trudno jest zabezpieczyć dostatecznie butelki i inne naczynia od wnikania powietrza.

i okna, aby nastąpiła równowaga w składzie powietrza; tylko gazy cuchnące, przenikające pory ciał i mechanicznie ich się trzymające, pozostawiają przez jakiś czas po sobie woń nieprzyjemną. Kwas węglany, para wodna i inne gazy, uchodzące kłębami z komina lokomotywy, nikną dla oczu naszych w kilku chwilach, jeżeli powietrze, zbyt wilgotne, ciśnieniem swém nie wpłynie w sposób opóźniający ną diffuzję.

Skłonność gazów do diffuzji i mieszania się mechanicznego jest niesłychanéj wagi dla utrzymania jednostajności atmosfery, istnienia ciał organicznych i odżywiania się roślin. Gdyby gazy, mieszając się, tworzyły od razu związki chemiczne, to tlen z azotem wydałby tyle kwasu azotnego, iż atmosfera stałaby się niezdatną do oddychania; tlen z wodorem utworzyłby natychmiast wodę, któraby na ziemię opadła, i tym sposobem para wodna w powietrzu nigdy w należytéj ilości nagromadzićby się nie mogła. Gdyby, jak to wspomnieliśmy, gazy tworzyły od razu związki, wówczas rośliny, potrzebując na pokarm któregokolwiek z nich, musiałyby wpierw uwalniać go z takowych, mógłby zatém nastąpić czasowy brak niektórych pierwiastków w atmosferze, zwłaszcza takich, które z natury swéj w ciągłym pozostają ruchu.

Bez diffuzji gazów nastąpiłby nierówny podział pierwiastków w atmosferze i zbytnie, a tém samém szkodliwe nagromadzenie w jedném miejscu któregokolwiek z nich, czemu jednak diffuzja stanowczo zapobiega. Jeżeli w miejscu jakiém spotrzebowaną zostanie większa ilość którego z gazów atmosfery jak w inném, brak ten natychmiast przez wyrównanie z otaczających warstw atmosfery zastąpionym zostaje. Rośliny zatém zawsze jednakową atmosferą są otoczone; pochłonięty kwas węglany zostaje natychmiast zastąpionym przez inny, wyzionięty tlen uchodzi i miesza się z powietrzem, a ponieważ prądy powietrzne sprzyjają diffuzji i przyśpieszają takową, zauważano przeto, iż roślinność podczas powietrza wzruszonego silniéj się rozwija jak podczas pory zupełnie spokojnéj.

Dla tego tlen i azot, te główne części składowe atmosfery, znajdujemy zawsze i wszędzie tak jednostajnie z sobą pomieszane, iż stosunek ich co do wagi i objętości za-

wsze jest ten sam, do tego stopnia, iż zboczenia w tym stosunku dostrzedz prawie niepodobna. Jak już wyżéj wspomnieliśmy, znajdowano w łzawnicach, odkopanych w Pompei, powietrze, zamknięte od 18-stu wieków, tegoż samego kładu co obecnie, a powietrze, brane przez Gay-Lussaca w wysokości mili niemieckiéj i poddane rozbiorowi chemicznemu, wykazywało 21% tlenu i 79% azotu tak, jak i przy powierzchni ziemi.

Że ciągły ruch powietrza, ciśnienie atmosferyczne, ciepło, wiatry, wpływy elektryczne, prawo ciężkości i wzajemne powinowactwo gazów, przeważnie na diffuzję oddziaływać muszą, jest rzeczą łatwą do pojęcia.

Bliższe określenie głównych części składowych atmosfery.

Poznawszy bliżéj ważniejsze zjawiska i przemiany w atmosferze, jakotéż siły współdziałające tak w skutkach ich szczególnych jak i ogólnych, zwracamy się obecnie do głównych części składowych atmosfery: tlenu, wodoru, azotu i kwasu węglanego. Omówiliśmy je wprawdzie mówiąc o pierwiastkach, lecz stało się to więcéj ze stanowiska teoretycznego celem poznania ich własności, znajdowania się w przyrodzie i skutków w ogólności. Że zaś atmosfera nie tylko przez dostarczanie powietrza ożywczego, ciepła i wody jest dla istot organicznych warunkiem ich bytu, lecz niemniéj wielkie ma znaczenie pod względem sił chemicznych przyrody oraz obfitości materyj pożywnych, sprawiających i użyzniających rolę, które są albo zapoznane albo źle ocenione, uważamy za ważne i niezbędne rozpatrzeć części składowe atmosfery ze stanowiska praktycznego, a tém samém dowieść: iż bez współdziałania chemicznych sił przyrody, rolnik uprawą swą najmniejszego źdźbła trawy wyhodować nie byłby w stanie.

A) Tlen atmosfery.

Przypomnijmy sobie najprzód, że atmosfera składa się z $^1/_5$ tlenu i $^4/_5$ azotu, że tlen w przyrodzie nigdzie w sta-

nie czystym się nie znajduje, lecz połączony jest chemicznie z ciałami stałemi i innemi pierwiastkami, a w atmosferze mechanicznie jest zmieszany z powietrzem, [1]) że zatém tlen atmosfery słabsze wywiera skutki jak tlen czysty, sztucznie otrzymany, i na ostatek, że tlen trochę jest cięższym od powietrza atmosferycznego.

Zastanowimy się najprzód nad tlenem, jako gazem życiodajnym, i nad skutkami, przezeń wywieranemi na jestestwa żyjące.

Życie codzienne daje nam ciągłe dowody, iż powietrze wnika z nieprzepartą siłą we wszystkie pory, szpary i szczeliny ciał, że nawet przenika ziemię do głębokości, o jakiéj z trudnością wyobrażenie sobie utworzyć możemy. Gdyby tak nie było, nie mogłyby podziemia być zamieszkałemi, rośliny korzeni swych zapuszczać w ziemię, a dno morskie nie mogłoby być okryte roślinnością, któréj ogrom, jak to Schleiden trafnie i przekonywająco dowodzi, współubiega się z ogromem roślinności na lądzie stałym. W ziemi lub wodzie, nie zawierających tlenu, wszystkie rośliny obumierają; brak powietrza działa zupełnie w ten sposób jak nadmiar kwasu węglanego.

Próżnia zatém w przyrodzie jest rzeczą nie możliwą, jak również nie ma miejsca w przyrodzie, gdzieby w obec przystępu powietrza nie znajdowało się jakiekolwiek jestestwo organiczne, chociaż takowe niewidzalném być może oku naszemu, a nawet szkła powiększające dla dostrzeżenia takowych mogą być za słabe. Każde ciało, mineralne, roślinne lub zwierzęce, zawiera w sobie, względnie do swéj dziurkowatości, mniejsze lub większe ilości powietrza, chociaż, jak to np. u kamieni, skał i we wnętrzu ziemi ma miejsce, takowe od wieków w niém jest zamknięte. W ciałach jednakże dziurkowatych, a zatém i w warstwie ziemi roślinnéj, powietrze znajduje się w ciągłym ruchu. Przyczyną skłonności powietrza do wnikania wszędzie jest ciśnienie atmosfery, działające nie tylko z góry lecz także z boków i z dołu, nadzwyczajna lekkość i sprężystość po-

---

[1]) Przez wyraz powietrze rozumiemy naturalną i niezmienną mieszaninę tlenu z azotem, z różnemi ilościami pary wodnéj i kwasu węglanego.

wietrza, diffuzja, a szczególniéj skłonność tlenu do wchodzenia z innemi pierwiastkami i ciałami w związki chemiczne, czyli do utleniania ich lub innemi słowy palenia. Słyszeliśmy już, że palenie to pod rozmaitemi postaciami może mieć miejsce, że przy processie tym zawsze wywiązuje się ciepło, lecz nie zawsze zjawisko ognia czyli światło.

W ciele organiczném również znajdujemy powietrze w ciągłym ruchu i obiegu. Wszakże, dopóki ciało takie jest ożywione, powietrze wraz ze swemi wpływami podlega sile żywotnéj i służy do utrzymania i wzmocnienia organizmu; z ustaniem jednakże życia (ze śmiercią) organizm przechodzi w nicość, jako podległy zniszczeniu; powietrze atmosferyczne ciało martwe opanowywa i jednocześnie przystępuje, wraz z innemi siłami przyrody, do rozkładu organizmu martwego, dla zwrócenia jak najśpieszniéj przyrodzie pierwiastków, których ona organizmowi za życia dostarczyła.

We wszystkich tych przemianach, będących następstwem chemicznych sił przyrody, tlen najważniejszą odgrywa rolę On to wnosi życie w drobniutki zarodek ludzi, zwierząt i roślin, tworzy pierwszy kryształek (?) komórki roślinnéj, skoro tylko znajdują się warunki rozwoju życia, udzielone w różnym stopniu stworzeniu przez mądrość i wszechmocność Boską. Głośny krzyk noworodka w chwili, gdy samodzielnie swemi organami oddechowemi zaczerpnie powietrza i przyjście swe na świat uszczęśliwionym rodzicom oznajmia, jest zarazem głośnym objawem połączenia się nowéj siły żywotnéj z tlenem powietrza, oraz wyrazem siły i gwałtowności, z jaką tlen opanowywa ciało, wywierając wpływ mechaniczny i chemiczny na płuca, obieg krwi i bicie serca. Tlen to głównie podtrzymuje w żyjącym organizmie (zwierząt i roślin) wszelkie czynności, mające związek z odżywianiem, obiegiem krwi i soków, oraz odbudową ciała; on to udziela własności orzeźwiających, ożywczych i pożywnych wodzie i powietrzu. W razie omdlenia, w miejscu przepełnioném ludźmi lub z innéj przyczyny, gdy zbliżymy się do otwartego okna lub wyjdziemy na świeże powietrze albo napijemy się świeżéj wody studziennéj, uczuwamy natychmiast orzeźwienie. Orzeźwienie to zawdzięczyć możemy tlenowi

a szybkość, z jaką następuje, dowodzi zarazem, z jaką chciwością, siłą i szybkością tlen organizm nasz przenika, szczególniéj zaś łącząc się chemicznie z węglem, w krwi zawartym, który przez spalenie go zamienia w kwas węglany, uchodzący gwałtownie z organizmu naszego, o czém nas następujące zazwyczaj odbijanie przekonywa a co sprawia nam pożądaną ulgę.

Przeciwnie znów, w razie ustania siły żywotnéj w ciele organiczném (zwierzęcém lub roślinném), albo w któréjkolwiek jego części, tlen zwraca swe działanie na zniszczenie takowego, t. j. sprawia rozkład wszelkich związków ciała martwego. Pieczenie, które czujemy w ranie otwartéj, jest tylko skutkiem palenia węgla i wodoru krwi i mięśni przez tlen; żółknienie liści i innych części roślinnych jest widoczną oznaką, że z upadkiem siły żywotnéj w roślinie tlen bierze nad takową górę i dzieło palenia rozpoczyna. Ostatnie tchnienie konającego jest widocznym wyrazem ostatniéj walki siły żywotniéj w celu utrzymania w karbach uległości tlenu, i zgody z tym wiernym dotychczas sprzymierzeńcem. Zmiana znaczna, jaka zazwyczaj w chwil kilka po skonie w rysach zmarłego się objawia, dowodzi, iż tlen objął swe rządy i przystępuje z energją do dzieła zniszczenia. Pośpiech, z jakim przyroda przystępuje do rozkładu organizmów martwych, jest niezbędnie potrzebnym do utrzymania porządku wszechświata i staje się źródłem nowego życia organicznego. Tlen bowiem, rozkładając ciała na pierwiastki, jakie one od przyrody otrzymały, i uwalniając takowe, czyni je zarazem zdolnemi do odżywiania innych ciał organicznych, które je sobie przyswajają.

Nie tylko wszakże na ciała organiczne tlen silnie oddziaływa; w danych warunkach wpływa on również energicznie i na ciała nieorganiczne, jakoto: minerały, metale, wodę i t. p. Lecz w tych wypadkach niszczenie rozpoczyna się najprzód od mechanicznego rozdzielenia ciała na cząstki, następnie dopiero powstają połączenia chemiczne a ztąd nowe ciała. Wietrzenie skał jest wyrazem niszczenia minerałów przez tlen.

Współdziałają tu wszakże i inne siły przyrody, jakiemi są: ciepło, mróz, woda, kwas węglany, alkalja i t. p.; lecz

tlen ze wszystkich najsilniéj działa; on to, w postaci powietrza lub wody, wnika w głąb najdrobniejszych dziurek i szczelin skały, niepostrzeżenie swe dzieło zniszczenia rozpoczynając; on również, otaczając powierzchnię skały lub metalu, pracuje tak długo, póki mu się nie uda nagryźć w którémkolwiek miejscu twardéj powłoki i skruszyć ją o tyle, że inne siły przyrody mogą mu do dalszéj pracy przyjść w pomoc i zniszczenia w krótkim czasie dokonać. Sile téj najtwardszy granit a nawet metal oprzéć się nie zdoła. Jak robak powoli najtwardsze drzewo w proch stoczyć potrafi, tak též i tlenowi wystarcza pozornie najdrobniejsze zadraśnięcie ciała do rozwinięcia swéj siły niszczącéj. Wprawdzie potrzeba na to lat, wieków i tysięcy lat, aby działanie tlenu się uwidoczniło lub skała zupełnemu zwietrzeniu uległa; metale droższe, dobrze wygładzone,[1]) stawiają najsilniejszy opór, w końcu jednak muszą uledz przemocy, a przysłowie ludowe: *nic się zębowi czasu oprzeć nie zdoła*, pochodzi z działania niszczącego, jakie powietrze (tlen) na wszelkie ciała nieżywe wywiera.

Przyczyną tego działania tlenu, lubo powolnego lecz niezawodnego, jest nader silne powinowactwo jego tak do pierwiastków samych, jakotéż w związkach pozostających; powinowactwo to uzdolnia go do uwalniania pierwiastków z ich dotychczasowych związków, bądź organicznych bądź nieorganicznych. Uwolniwszy taki pierwiastek, tlen wchodzi z nim natychmiast w połączenie chemiczne, tworząc nowe ciało, a tym sposobem powstaje po uwolnionym pierwiastku próżnia, którą zaraz zajmuje powietrze lub woda i nowo utworzony związek, zazwyczaj w stanie krystalicznym jako sól, a wszystko razem zaczyna na nowo pracować nad dalszym rozkładem ciała. Wietrzenie minerałów i potężną siłę działania tlenu w krótkim czasie dostrzedz możemy na cegle źle wypalonéj, rozpadającéj się, na bryle ziemi, rozsypującéj się w przystępie powietrza,

---

[1]) Powierzchnia wygładzona przedstawia tlenowi zbyt mało punktów zaczepienia, a to tém bardziéj, iż wygładzenie powierzchni opiéra się wnikaniu wilgoci, niezbędnie potrzebnéj do ułatwienia tlenowi wchodzenia w chemiczne połączenia.

oraz rdzewieniu żelaza, leżącego przez czas dłuższy w miejscu wilgotném a ciepłém.

W rozdziale o pierwiastkach wykazaliśmy, iż tlen posiada zarazem silną własność wywiązywania ciepła, że jest głównym pośrednikiem wszystkich processów chemicznych, przy których zawsze ciepło się wywięzuje częstokroć aż ze zjawiskiem ognia; dla tego téż nazywano tlen niegdyś *powietrzem ogniowem* (Feuerluft) i rzeczywiście własności te w wysokim posiada stopniu.

Jedném z szczególnych działań tlenu, którém się stanowczo od innych gazów wyróżnia, jest, iż wszelkie ciała w nim zanurzone palą się daleko szybciéj i żywszym płomieniem, jak w powietrzu atmosferyczném i każdym innym gazie[1]).

Pochodzi to ztąd, iż ciała rzeczone nader silnie i szybko absorbują tlen, przy czém towarzyszą zawsze zjawiska światła i ciepła. Wiór tlejący gaśnie natychmiast w powietrzu, pozbawioném tlenu, gdy przeciwnie, zanurzony w czystym tlenie, w téjże chwili zapala się jasnym płomieniem. Nawet metale palą się w czystym tlenie rozrzucając iskry, a djament zamienia się w nim na kwas węglany, bez pozostawienia najmniejszéj ilości popiołu.

Wszelkie zatém procesa chemiczne, które w życiu potoczném paleniem się lub gorzeniem (utlenianiem) nazywamy (bez względu, czy dotyczą ciał organicznych lub nieorganicznych i czy im towarzyszą zjawiska płomienia lub nie), niczém inném nie są, jak tylko skutkiem silnego i gwałtownego łączenia się chemicznego ciał z tlenem powietrza atmosferycznego, a któremu to łączeniu zazwyczaj ciepło towarzyszy. Tlen działa tu raz, przez przerwanie stanu spoczynku atomów i wprowadzenie ich w ruch, a tém samém rozgrzanie się ciała, aż do zapalenia się; powtóre zaś i głównie przez to, że, z przyczyny następujące-

---

[1]) Powietrze atmosferyczne składa się z $^1/_5$ tlenu a $^4/_5$ azotu, a nadto zawiera w sobie zawsze jakąś część wody i kwasu węglanego; a ponieważ ani w czystym azocie ani w wodzie ciała palić się nie mogą, przeto w czystym tlenie palenie odbywa się daleko silniéj jak w powyższéj mieszaninie; dowodzi to również, iż tylko tlen atmosfery przyczynia się do palenia ciał.

go połączenia chemicznego, ma zarazem miejsce znaczne *zgęszczenie*, a raczéj zmniejszenie objętości ciała, i otaczającéj je atmosfery, przez co *cieplik utajony* z takowych się uwalnia.

Im więcéj ciało jakie przedstawia punktów zetknięcia, im jest dziurkowatsze i podzielniejsze, tém skłonniejszém jest do wciągania (absorbowania) oraz zgęszczania w sobie tlenu, a tém samém i utlenienia; przy ciałach, z natury swéj palnych, utlenienie dochodzi aż do zjawiska ognia. Działanie tlenu chemiczne można również wzmocnić przez ogrzanie ciała do pewnego stopnia, przez silne zgęszczenie tlenu i ciepła, oraz przez wpływy mechaniczne i elektryczne.

Ogrzawszy zatém, przy rozniecaniu ognia, łuczywem materjał opałowy i otaczające go powietrze aż do temperatury, w któréj się takowy zapala, działanie tlenu zwiększa się do tego stopnia, iż płomień, przy sprzyjających innych warunkach, obejmuje wkrótce wszelkie otaczające go przedmioty zapalne. Dla zgęszczenia tlenu, a tém samém wzmocnienia jego działania, zaprowadzono, zwłaszcza przy materjałach opałowych ciężko zapalnych, użycie rusztów, przy wielkich ogniskach fabrycznych wysokie kominy, a w domach mieszkalnych tak zwane ruskie lufty kominowe, gdyż takowe, jak doświadczenie stwierdziło, lepiéj ciągną, działając podobnie do pomp ssących, przez co nie tylko przyśpieszają ujście dymu i powietrza rozgrzanego, ale nadto ułatwiają przypływ świeżego, zimnego, cięższego powietrza zewnętrznego, a tém samém i tlenu, do materjału opałowego.

W braku wszakże bodźców powyżéj wymienionych, co przy utlenianiu w wolnéj przyrodzie zazwyczaj ma miejsce, lub gdy działanie tlenu ześrodkowywa się na niektóre cząstki ciała, zgorzenie i wtedy także następuje, a nawet w dalszym jego przebiegu, zarówno, czy utlenieniu towarzyszy zjawisko ognia lub nie, *jedna i taż sama* ilość ciepła się wywiąże, jak przy żywém i szybkiém paleniu się, lecz aktowi temu nie dostaje szybkości i żywości; czynność tu cała rozłożoną jest na czas bez porównania dłuższy i tlen powoli tylko jeden atom za drugim palić może, ciepło zaś wywięzuje się w tak małéj ilości, iż go

dostrzedz nie można, tém bardziéj zaś nie jest w stanie nawet w ciałach palnych ogień rozniecić. Ciepło bowiem, powstałe przy każdém utlenieniu ciała przez uwolnienie zeń cieplika utajonego, jest w prostym stosunku do ilości tlenu, potrzebnéj do utlenienia czyli zupełnego spalenia ciała i zamienienia zawartéj w niém ilości wodoru i węgla na parę wodną i kwas węglany w czasie krótkim (jak np. przez spalenie w ognisku), czyli innemi słowy, w prostym stosunku do ilości tlenu, jaką ciało związać jest zdolne, i do *przeciągu czasu*, w jakim taż ilość tlenu *przez ciało palące się (gorzejące) pochłoniętą* być może [1]).

Widzimy to nader wyraźnie na gazopyrjonach. Miejscem, gdzie się gorzenie odbywa, jest tu gąbka platynowa, ponieważ ciało to ma szczególną własność zgęszczania w swych porach tlenu powietrza atmosferycznego aż do 800 razy swéj objętości, mała zatém ilość rzeczonéj gąbki wystarcza, aby się takowa rozżarzyła a następnie zapaliła płomieniem wodor, otworem kurka na nią napływający, a to z przyczyny nader silnego i szybkiego łączenia się chemicznie wodoru z tlenem. Co się tycze wywiązywania się ciepła [2]) przy wszelkich processach utleniania, to zupełnie jest wszystko jedno, czy kłodę drzewa palimy w grubych szczapach od razu lub pojedynczo po drobnym wiórku, czy kwartę spirytusu zapalamy od razu lub téż w lampce za pomocą knota palimy powoli; tak w jednym jak w drugim razie tęż samą ilość ciepła do podniesienia ciała do temperatury zapalności zużyć musimy i jedną téż i tęż samą ilość ciepła otrzymamy. Rozdział tylko ciepła będzie różnym w obu razach, cały bowiem proces palenia się i wywiązywania ciepła tylko atomami odby-

---

[1]) Nie wszystkie ciała zdolność tę w jednym posiadają stopniu. Tak np. funt siarki dla spalenia się pochłania funt tlenu, funt węgla $2^1/_2$ funta a funt wodoru 8 funtów tlenu do zupełnego spalenia wymąga; prawie w tym samym stósunku mają się i wywiązane podczas palenia się ilości cieplika. Że zaś wodor ze wszystkich ciał najwięcéj do spalenia tlenu wymaga, bo ilość równą połowie na objętość, a ośm razy większą na wagę, dziwić nas zatém nie powinno, iż takowy rozwija najsilniejsze gorąco, jakie tylko sposobem chemicznym otrzymać można, (mieszanina piorunująca, dmuchawka Maughema).

[2]) Zkąd ciepło w ciałach zimnych pochodzi, wyjaśniliśmy poprzednio.

wać się może. Działanie chemiczne tlenu dopóty nie jest w stanie się rozwinąć, dopóki ciało, mające być spaloném, nie dojdzie do temperatury, w któréj zapalić się może, a zupełnie jest obojętném, czy to od razu w całéj massie ciała lub zwolna po atomie nastąpi. Wszakże, gdy palenie już się rozpocznie, ilości ciepła, tym lub owym sposobem otrzymane, będą zupełnie jednakie. Zauważyć tu jednak potrzeba, iż przy paleniu się powolném jakiego ciała nie może się wywiązać ciepło natężone czyli gorąco, jak to ma miejsce przy szybkiém paleniu się, a to tém bardziéj, iż przy paleniu się płomieniem, promienie cieplika przezześrodkowanie i odbicie przyczyniają się znacznie do podniesienia gorąca.

Też same zjawiska przedstawia każdy proces chemiczny, a zatém i każde palenie się (utlenienie) nawet ciał z natury niepalnych, jakkolwiek całe działanie odbywa się powoli i bez płomienia. Że zaś w zwykłych przebiegach chemicznych w wolnéj przyrodzie, jakotéż i sztucznie wywołanych, nie ma płomienia, który, przy istotnym ogniu ożywiony i wzmocniony siłą chemiczną tlenu, ogrzewa ciała palne aż do temperatury zapalności, a nadto nagłém rozszerzeniem tychże ciał nie tylko przerywa układ dotychczasowy ich atomów (przy czém wiele cieplika uwięzionego się uwalnia), ale nadto rozkłada rzeczone ciała na pierwiastki, łatwém więc będzie do pojęcia, że w zwyczajnych procesach chemicznych czynność chemiczna zazwyczaj dopiéro przez zgęszczenie tlenu iześrodkowanie ciepła rozwinąć się może w tych pojedynczych atomach, które najwięcéj skłonności do przyjmowania ciepła i wchodzenia w połączenia z tlenem posiadają, oraz takowemu najwięcéj punktów zetknięcia przedstawiają. Gdy jednak czynność rzeczona raz się rozpocznie, utlenienie postępuje bez ustanku, jeżeli tylko inne warunki temu sprzyjają. Każde zatém palenie się, bez względu na jakość ciał i na czas, przez jaki się odbywa, uważać musimy za *utlenienie*; zjawiska tylko, towarzyszące mu, są różne, jak to powyżéj wyłożyliśmy, a to samo ma miejsce z przetworami i pozostałościami utlenienia.

Nasze nerwy powonienia nie czują przykréj woni od ognia silnie płonącego, wodor bowiem i węgiel palącego

się ciała utleniają się zupełnie, tworząc parę wodną i kwas węglany, które są bezwonne i jako gazy uchodzą w powietrze; płomień jest jasny i świetny, posiada znaczną siłę oświetlającą i wydaje w krótkim czasie silne gorąco, w skutek uwolnienia się znacznéj ilości cieplika utajonego; pozostałość przedstawia popiół czysty, którego ilość i dobroć (bogactwo w alkalja) od natury ciała spalonego zawisły[1]). Przy powolném wszakże paleniu, czy to z przyczyny braku ciągu powietrza, czy też mokrości materjału opałowego[2]), woń przykra się rozchodzi, bo ilość tlenu napływająca była nie dostateczną do utlenienia wszystkiego wodoru i węgla, w ciele palącém się zawartych i zamienienia ich na parę wodną i kwas węglany, nieutlenione zaś części wodoru i węgla weszły w połączenie chemiczne, tworząc węglowodor ciężki, przykréj i odraźliwéj woni; prócz tego pewna część nieutlenionego węgla uszła niespalona jako sadza, oraz utworzyła z wodorem inne jeszcze połączenia chemiczne.

Nadto, przy powolném paleniu się płomień nie posiada siły oświetlającéj[3]); pali się ciemno, bez silnie promieniującego światła, bo napływająca ilość tlenu nie jest w stanie rozpalić cząstek węgla aż do białości, a tylko w téj temperaturze są one zdolne dokładnie pomieszać się z wodorem i nadać blado-żółtemu płomieniowi jego należytéj świetności[4]).

---

[1]) Drzewa twarde (buk, dąb i t. p.) palą się powolniéj od miękkich (sosna, jodła, wierzba i t. p.) w równych zkądinąd warunkach, bo mają drobniejsze pory i gęściejszą budowę od ostatnich, lecz za to posiadają więcéj zgęszczonego cieplika w swych komórkach i zarazem bogatsze są w części mineralne, a mianowicie w alkalja, które silniéj ciepło ze środkowywują i zatrzymują, wydają zatém i silniejsze gorąco i lepszy popiół.

[2]) Powstający wówczas silny, wilgotny i ciężki dym jako téż i para wodna nie tylko że tamują wolny odpływ spalonemu powietrzu i przypływ tlenowi, ale nadto odbijają słabe promienie cieplika z początku utworzone, podobnie jak chmury odbijają takież promienie, z ziemi pochodzące.

[3]) Autor mija się tu znacznie z prawdą naukową. W poprzedzającém tylko co wypowiedział, iż przy powolném paleniu się ciał tworzy się węglowodor ciężki, tu zaś powiada, iż płomień nie posiada siły oświetlającéj, a wszakże tylko węglowodor ciężki $C_4 H_8$ świeci we wszystkich płomieniach i gaz oświetlający o tyle tylko się pali jasno, o ile węglowodoru ciężkiego w sobie zawiéra. (*Przyp. Tłóm.*)

[4]) Wszelkie w ogóle gazy, choćby nawet najbardziéj były rozpalone,

Popiół, pozostały po powolném spaleniu, nigdy nie będzie czysty, lecz zawsze zawiera w sobie mniéj lub więcéj pozostałości zwęglonych, które nawet po powtórném zapaleniu z trudnością na popiół spalić się dadzą.

Podobneż zjawiska napotykamy podczas utleniania ciał nieorganicznych, o ile takowe są palnemi, jak np. siarka i fosfor. Oba te metaloidy przy powolném utlenianiu wydają przetwory, odznaczające się nieprzyjemną wonią: kwas siarkowy, kwas fosforowy, siarkowodor, fosforowodor, gdy przeciwnie, przy prędkim przebiegu tegoż procesu, a zatém przy silniejszéj absorbcji tlenu, przetwory powstałe téj woni nie wydają, jak np. kwas siarczany i kwas fosforny.

Pozostałości ze spalenia (utlenienia) ciał mineralnych składają się, jak się samo przez się rozumié, z produktów zwietrzenia i nowych związków chemicznych (tlenków, soli).

Zniszczenie ciał organicznych, spalenie ich chemiczném działaniem tlenu i w ogóle powietrza, czego szybki przebieg ze zjawiskiem płomienia widzimy przy paleniu się materjału opałowego, odbywa się powoli i bez płomienia, lubo z témże samém zużyciem cieplika i z wywiązaniem takiéjże jego ilości, oraz z tym samym wynikiem ostatecznym, podczas gnicia ciał organicznych w przystępie powietrza; gnicie zatém czyli butwienie jest również paleniem się chemiczném czyli utlenianiem materyj organicznych.

Rozbierzmy przedmiot ten bliżéj, zaczynając od roślin lub ich części.

Z ustaniem życia gaśnie w każdém ciele organiczném siła, utrzymująca pierwiastki w połączeniu organiczném. Ztąd téż roślina, zerwana w pełni życia, więdnieje w krótkim czasie; liście, łodyga, kwiat, tracą swą świeżość i tlen rozpoczyna swe dzieło zniszczenia. Najprzód uchodzi woda, znajdująca się w roślinie, w postaci pary, oraz powietrze, w komórkach rośliny zawarte; miejsce ich zajmuje powietrze zewnętrzne, którego tlen natychmiast rozpoczyna rozkład wnętrza rośliny obsychającéj. W sku-

---

mało świecą; światło jasne pochodzić może tylko od ciał stałych rozżarzonych, znajdujących się w płomieniu, jak np. pyłki węglowe, lub téż umyślnie weń wprowadzone, jak kawałek drutu, kréda lub t. p.

tek silnego swégo powinowactwa, tlen rozwiązuje najprzód połączenia organiczne, następnie utlenia uwolniony wodor i węgiel, tworząc wodę i kwas węglany, z któremi to ciałami albo prowadzi daléj w innym kierunku swe dzieło zniszczenia, albo téż uchodzi z niemi w powietrze, ułatwiając tym sposobem przystęp do miejsc opróżnionych innym, świeżym częściom atmosfery. Im silniéj zatém powietrze, słońce, ciepło i wiatry współdziałać mogą, tém prędzéj i dokładniéj roślina zasycha, a w zeschłéj i stwardniałéj jéj powłoce pozostaje tylko trochę wody składowéj, a zatém nie dającéj się dostrzedz ani uczuć. Po oddaleniu i téj wody rozpoczyna się dopiero palenie się właściwe pozostałéj suchéj, stałéj części rośliny.

Widoczném jednak jest, że w pojedynczéj roślinie palenie takie (gnicie) tylko nader wolno postępować może. Niedostaje tu nie tylko w zupełności warunków szybkiego przebiegu, t. j. płomienia,ześrodkowania tlenu i ciepła, lecz nadto ciągły ruch otaczającego powietrza osłabia już i tak niedostateczne wywięzywanie się cieplika, a nadto zazwyczaj brakuje również i niezbędnego do takiego utlenienia stopnia wilgoci. Działanie zatém tlenu objawia się zazwyczaj tylko przez skruszenie części roślinnéj, przez coraz większe zczernienie w skutek przedwczesnego utlenienia wodoru. Po pewnym dopiero przeciągu czasu, stósownie do natury rośliny, mniéj lub więcéj częstych zmian temperatury i stopnia wilgoci, następuje zupełne utlenienie; roślina niknie, pozostawiając odrobinę pyłu czyli popiołu. Wszelkie obumarłe części roślinne, jak np. ścierń, o ile tylko pojedynczo przez dłuższy czas wystawione są na wpływy i zmiany atmosferyczne, przedstawiają nam ten obrąz.

Ułożywszy znaczną ilość roślin w stanie świeżym, soczystym, w małe stosy, i pozostawiwszy je tak na wpływy atmosferyczne, zwiędną one z wierzchu nader szybko, jeżeli tylko słońce, powietrze i stan pogody sprzyjały odparowaniu wody; wewnątrz zaś rośliny rzeczone, stósownie do wielkości i mniéj lub więcéj silnego utłoczenia, pozostaną czas jakiś w stanie świeżym i tkanka ich żadnéj zmianie nie ulegnie. W miarę jednak obsychania powierzchownego, siły elementarne, a głównie tlen, wnikają

z coraz większą siłą wewnątrz stosu, ułatwiają parowanie wody i wywięzują tam ciepło. Jeżeli wilgoć, w parę zamieniona, potrafi ujść w atmosferę, to ani zgnilizna nie nastąpi, ani pleśń się nie utworzy, i tylko pożółknięcie roślin i ciepło wewnątrz stosu świadczą o działaniu i sile tlenu. Podwyższone ciepło i zabarwienie roślin są oznaką rozpoczynającego się procesu palenia, który po upływie tygodni lub miesięcy całą tę massę roślinną w kupkę ziemi zamieni.

Jeżeli jednak ułożony stos był tak wielki, iż woda z wnętrza jego nie zdołała wyparować, a wiatr i powietrze przewiewać go nie mogły, a nawet jeżeli ułożono w stos rośliny wysuszone, lecz znowu przez deszcz zmoczone, to gorąco wewnątrz stosu, w skutek zgęszczenia tamże powietrza, wilgoci i ciepła oraz ciśnienia całéj massy roślin, wzmaga się do tego stopnia, iż ręka weń włożona długo wytrzymać nie może, a przy sprzyjających okolicznościach, zwłaszcza w miejscu zamkniętém, cały stos płomieniem zająć się może. W każdym jednak razie tworzą się pary gorące, zmieniające tkankę roślinną w massę miękką, mażącą się, barwy brunatnéj, która w początkach woń pieczonych jabłek wydaje. Wkrótce potém następuje fermentacja zgniła, a z części składowych roślin, azot zawierających, tworzą się, podobnież jak przy powolném paleniu się w piecu, przeważnie związki wodoru (w tym razie węglowodor, siarkowodor i węglan ammonji), wonią swą wskazujące nastąpioną zgniliznę; pleśń i grzyby w całym stosie rozszerzają się i w razie nierozrzucenia stosu w właściwym czasie, (jak to ma miejsce przy urządzaniu paszy brunatnéj) [1]), wszelka materja organiczna gnije zupełnie; tworzą się kwasy organiczne, opóźniające przebieg rozkładu. Rozkład tu w ogóle następuje niezupełny i w rezultacie wydaje przetwór, podobny do powierzchni łąki wilgotnéj i bagnistéj. Części roślinne, w wierzchniéj warstwie stosu znajdujące się, wysuszone wpływem powie-

---

[1]) Przy urządzaniu siana brunatnego lub przechowywaniu paszy w dołach, następstwa te nie mogą mieć miejsca, w skutek bowiem silnego utłoczenia roślin lub szczelnego zakrycia dołów przystęp powietrza zupełnie jest wstrzymany. W razie jednak niedokładnego wstrzymania przystępu powietrza, pasza zgnije i spleśnieje prawie zupełnie.

trza, wiatru i słońca, obracają się powoli w skutek działania tlenu w pył próchniczny, wnętrze zaś stosu, dla braku powietrza i zbytku wilgoci, oraz w skutek ciśnienia, jakie nań górne warstwy stosu wywierają, przyjmuje (mniéj lub więcéj) charakter włókna torfiastego, trudno rozkładającego się i oddziaływa kwaśno. Każdy rolnik miał sposobność zauważyć przebieg powyżéj opisany na kupach perzu lub innych chwastów, na sianie i potrawie w czas dżdżysty skopionych lub też na zbożu, w niezupełnie suchym stanie do stodoły zwiezioném.

Zwracamy się teraz do ciał zwierzęcych i ich odpadków (odchodów).

Ciało zwierzęce posiada w sobie bez porównania więcéj azotu jak rośliny, jest przytém miększe i bardziéj dziurkowate, z tego też powodu części jego mięsiste i płynne (krew, mocz i t. d.) daleko szybciéj przechodzą w stan fermentacji czyli zgnilizny i rozkładają się prędzéj w wolnym przystępie powietrzą i przy prawidłowym stanie wilgoci; kości tylko, naturalnie, dłużéj się rozkładowi opierają.

Ciała zwierzęce są szczególniéj bogate w wodę, azot i ciała białkowate (proteinowe), przeto trupy ich wydają w krótkim czasie węglowodor, siarkowodor, pary amonjakalne i inne związki wodorne; dla tego też trupy o ile można głęboko zakopywane być muszą, aby woń ich nie zakazała powietrza. Zresztą, tak przebieg rozkładu ciał zwierzęcych jak i przetwory ztąd powstałe bynajmniéj się nie różnią od rozkładu lub spalenia istot roślinnych. Zaraz po odparowaniu wody uchodzą w powietrze części składowe atmosferyczne (węgiel, wodor, azot) jako kwas węglany, para wodna i amonjak, pozostawiając tylko części nieorganiczne w postaci ziemi (popiołu).

Toż samo dzieje się z odchodami zwierzęcemi. Przebieg rozkładu odchodów, wystawionych na wpływ powietrza, różny tu, stosownie do gatunku zwierząt, od których pochodzą, przedstawia przekonywający dowód, iż rozkład, podobnie jak ogień w piecu, dopóty silnie rozwinąć się i postępować nie może, dopóki zbyteczna wilgoć nie odparuje, oraz, że tém prędzéj i silniéj następuje, im więcéj ciało rozkładające się przedstawia punktów zetknięcia się z tlenem i im więcéj, w skutek rozprzęgania się połączeń

organicznych, uwalnia się wodoru i węgla. I tak, np: odchody stałe świń i bydła wodnistsze są od odchodów owiec i koni, owcze zaś wodnistsze od końskich, w tym też samym porządku następuje wyschnięcie ich na powietrzu i początek rozkładu. Z tego należałoby wnioskować, iż odchody końskie w przystępie powietrza najprzód rozłożyć się powinny; tymczasem tak nie jest, a to z prostego powodu, iż zwierzęta przeżuwające przyjmują pokarm łatwiéj się rozkładający, oraz, że pokarm ten w skutek przeżuwania tak się rozdrabnia, iż odchody z niego pochodzące dają łatwy przystęp tlenowi, t. j. z łatwością się utleniają. Odchody zaś końskie składają się przeważnie z trudno rozpuszczalnego drzewnika, którego ściślejsza budowa dłużéj opiera się działaniom tlenu, a to tém bardziéj, iż przy zbyt prędkiém i zupełném wysychaniu tych odchodów, brakuje do szybkiego ich rozkładu najważniejszych warunków, t. j. podniesionego ciepła i wilgoci.

Inaczéj zupełnie rzecz się ma na gnojowisku, gdzie nawóz ułożony jest na kupę i gnojówką polewany. Wodnisty nawóz świński i bydlęcy nie może z równą łatwością odparować swéj wilgoci, a nadto mocz rzeczonych zwierząt działa mniéj fermentująco, gdyż mniéj zawiera amonjaku jak mocz owiec lub koni. Dla tego téż na gnojowisku rozkład nawozu końskiego daleko prędzéj postępuje, jak owczego lub bydlęcego, a przy niedostatecznym dozorze, nawóz koński i owczy, w skutek silnego zagrzania i obfitych par amonjakalnych, ulega bardzo szybko rozkładowi, który w praktyce nazywają *spaleniem się nawozu* [1]), przy czém najlepsze użyzniające pierwiastki giną. Ztąd pochodzą również nazwy nawozu: *zimny* i *cieply*, a zmniejszenie objętości nawozu na gnojowisku również z powyższych przyczyn pochodzi.

Ten sam przebieg, jaki się odbywa podczas palenia w piecu lub gnicia ciał roślinnych lub zwierzęcych w przystępie powietrza, odbywa się w ciele zwierzęcém w czasie trawienia pokarmów. Tlen, ustawicznie wdychany przez ludzi i zwierzęta, łączy się nader szybko z węglem i wodo-

---

[1]) Nie potrzebujemy dowodzić, że nazwa ta jest błędną, i że spalenie pod względem chemicznym zupełnie co innego oznacza.

rem, w pokarmach przyjętych, lub téż już zużytych (w krwi i płucach), a zatém zbytecznych, i utlenia rzeczone ciała, wywiązując znaczną ilość ciepła i tworząc z niemi kwas węglany i wodę. Przetwory te, o ile organizm ich nie potrzebuje, uchodzą zeń w postaci pary, wyziewu, potu lub moczu; tlen zaś świeży ustawicznie zostaje wdychanym i w skutek tego nieustannego krążenia uskutecznia się bardzo szybko przez trawienie owo palenie się chemiczne, pośredniczące w odżywianiu i odnowie ciała, a szczególniéj w utrzymaniu ciepła zwierzęcego.

Przebieg ten cały postępuje w żywym organizmie zwierzęcym tém prędzéj i silniéj od zwykłego przebiegu gnicia, iż ludzie i zwierzęta przyjmują pokarmy nie tylko w postaci, łatwo rozkładowi podlegającéj, lecz nadto rozdrabniają je zębami, a przytém ślina i sok żołądkowy, jakotéż podwyższone ciepło zwierzęce, wywierają na spożyte pokarmy wpływ rozkładający, tém bardziéj, że przyrządy oddychania, tak u ludzi jak i u zwierząt, przez ustawiczny ruch silnie do czynności swéj są pobudzanemi.

Sam zmysł czucia objawia nam, iż zdrowie ciała zwierzęcego zależy od oddychania powietrzem zdrowém, prawidłowego odbywania wszelkich funkcyj żywotnych, a głównie od regularnego obiegu krwi, który znów zawisł od normalnego oddychania, od szybkiego i zdrowego trawienia, jako też od utrzymania normalnego stopnia ciepła zwierzęcego.

Ponieważ zaś temperatura zewnętrzna nie wywiera stanowczego wpływu na wywiązywanie się ciepła zwierzęcego, o czém przekonywa ta okoliczność, iż w chorobie dreszcze zimne ciało nasze nawet w ciepłém łóżku przejmują, przeto ciepło zwierzęce musi mieć w organizmie nieustające swe źródło, zastępujące stratę cieplika, jaką ciało ustawicznie ponosi, już to przez promieniowanie w czasie pory zimniejszéj, już téż przez wyziewanie z płuc i przez skórę, oraz wydzielanie odchodów tak stałych jak płynnych. Źródłem tém jest utlenianie czyli spalenie pokarmów świeżo przyjętych i ciał w organizmie zużytych za pomocą tlenu ustawicznie wdychanego.

Przy czynności téj, w skutek silnego rozkładu pokarmów lub ciał zużytych, wiele cieplika się uwalnia, a w cie-

le zwierzęcém powstaje ta sama ilość ciepła, jakaby się wywiązała, gdyby główne części składowe pokarmów, węgiel i wodor, zewnątrz organizmu jako materjał opałowy w piecu spalone (utlenione) zostały, wydając kwas węglany i wodę. Proces zatém oddychania sprawia wywięzywanie się i utrzymanie ciepła zwierzęcego, przy czém niektóre narzędzia oddychania zastępują poniekąd miejsce komina przy zwykłém paleniu w piecu, gdyż kwas węglany i para wodna uchodzą w powietrze przez gardło, usta i pory skórne. Części zaś cuchnące, wyrzucone przez organizm jako odchody, są poniekąd dymem i sadzami, powstającemi przy niedokładném spaleniu. Zjawiska z życia codziennego przedstawiają nam liczne dowody tak powyżéj opisanego spalania pokarmów, jako téż i wywięzywania się w skutek tegoż ciepła zwierzęcego w jestestwach żyjących. Drżąc w zimie od zimna, rozgrzewamy się, po przyjęciu obfitego pokarmu. Że zaś się to dzieje nawet po spożyciu pokarmów *zimnych*, niczemu innemu zatém rozgrzania przypisać nie możemy, jak tylko działaniu chemicznemu tlenu, który łączy się natychmiast z wodorem i węglem spożytych pokarmów, przy czém uwalniający się cieplik rozgrzewa ciało. Nawet po wypiciu znacznéj ilości zimnéj wody, przy dostatecznym ruchu, uczuwamy podwyższone ciepło; tlen bowiem wdychany wchodzi w połączenie chemiczne z wodorem, powstałym z rozkładu wody, tworząc na nowo wodę, która przez wypocenie lub drogami moczowemi po za ciało uchodzi [1]). Skoro zaś tylko pokarm strawionym zostanie, dreszcz zimny znowu nas przechodzi, gdyż niedostaje w ciele naszém materjału opałowego, i ciało stygnie jak piec, w którym się wypaliło, a to tém bardziéj, iż takowe nader szybko oddaje swój cieplik otaczającéj go atmosferze. Apetyt nasz znakomicie się zaostrza, gdy dłuższy czas pozostajemy w ruchu na powietrzu, w skutek bowiem ruchu

---

[1]) Wiele osób przyjmuje nader mało napoju lub wcale nic, mimo to jednak wydzielanie się moczu, jakotéż i pocenie się podczas silniejszego ruchu lub pozostawania w ciepłém łóżku, dowodzą, iż musiała się utworzyć woda z wodoru, zawartego w pokarmach spożytych jakkolwiek suchych, co wszakże tylko przez połączenie się chemiczne tlenu z rzeczonym wodorem nastąpić mogło.

więcéj wdychamy tlenu i więcéj wyziewamy kwasu węglanego, a zatém utlenianie wodoru i węgla, a tém samém i wywięzywanie się ciepła silniéj postępuje, jak gdy zostajemy w spoczynku. Z téjże saméj przyczyny wymaga organizm zwierzęcy w czasie silnego zimna więcéj pokarmu, powietrze bowiem wówczas wdychane więcéj czystego tlenu zawiera a zatém i działanie chemiczne jego jest silniejsze. Po spożyciu obfitego objadu czujemy chwilowo ociężenie; jest to skutek wzmagającego się ciepła, oddziaływającego silnie na powiększenie objętości powietrza i naczyń wewnątrz organizmu. Jeszcze silniéj objaw ten spostrzegać możemy po spożyciu pokarmów ciężko strawnych lub źle przyrządzonych, w tym bowiem wypadku tlen daleko trudniéj swe dzieło spalania odbywa, lecz za to daleko późniéj objawia nam się potrzeba przyjęcia świeżych pokarmów. Gdy organizm zasłabnie w skutek złego trawienia, odraźliwa woń odchodów zwiastuje, iż tlen nie był w stanie utlenić należycie i prawidłowo spożyte pokarmy, czyli że nastąpiło spalenie niezupełne, przy czém wytworzyły się cuchnące związki wodorowe, będące mniéj lub więcéj wskazówką zgnilizny czyli wstrzymanego rozkładu.

Wszystko to doprowadza nas bez wywodów naukowych do wniosku, iż w organizmie żyjącym musi się odbywać spalanie pewnych ciał, podobnie jak to na ogniu w piecu zauważaliśmy; bo tak tu jak i tam materjały palne przetwarzają się w związki gazowe: kwas węglany i parę wodną, uchodzące w powietrze; tu jak i tam uwalnia się znaczna ilość ciepła w skutek rozkładu chemicznego a spożyty pokarm niknie w ciele jak opał w piecu, pozostawiając małą stosunkowo cząstkę, którą organizm zwierzęcy wydziela jako odchody, materjał zaś opałowy pozostawia w piecu trochę popiołu.

Materjał, potrzebny do palenia i wywięzywania ciepła w organizmie zwierzęcym, stanowią głównie pokarmy *bezazotowe*, jak np. cukier, mączka, gumma, tłuszcze, kwas mleczny i inne kwasy organiczne, piwo, wino i t. p.; zowiemy je dla tego pokarmami, potrzebnemi do oddychania lub wydzielania ciepła; trawią się one łatwo, przechodzą prędzéj i w większéj ilości w krew, w skutek czego ulegają spale-

niu i są niezdębnemi do oddychania, do wywięzywania i utrzymania stałego ciepła zwierzęcego i wytwarzania tłuszczu. Że zaś pokarmy takowe, wytworzywszy właściwą ilość ciepła zwierzęcego, po większéj części uchodzą z organizmu w postaci kwasu węglanego i wody, nie wystarczają więc do dostatecznéj odnowy ciał zużytych w organach. W organizmie bowiem zwierzęcym zachodzi inna jeszcze *przemiana pierwiastków*: części składowe organów zużywają się ustawicznie w skutek utleniania, i, jako nie mogące już służyć organizmowi, wydzielonemi zostają częścią jako *odchody* (łajno, mocz, pot, kwas węglany, para wodna), częścią jako *wydzieliny* (mleko, ślina, sok żołądkowy, żółć i t. p.), tak, iż żadne ciało organiczne za godzinę nie będzie zupełnie takiém samém, jakiém było przedtém. Okazuje się zatém potrzeba zastąpienia w organizmie części zużytych i dostarczenia materjału do tworzenia nowych organów, co znów tylko za pomocą pokarmów miejsce mieć może. Głównym materjałem odnowy są pokarmy tak zwane azotowe czyli plastyczne, w nich bowiem przeważają głównie pierwiastki właściwie pożywne, szczególniéj zaś azotowe (proteinowe) [1]. One to głównie wytwarzają krew i mięso, i pod tym względem żadnemi innemi pokarmami zastąpić ich nie można; że zaś jednocześnie obfitują w pierwiastki mineralne, musimy je zatém również i za pierwiastki wytwarzające kości uważać. Do rzędu pokarmów powyższych zaliczamy wszelkie części ciała zwierzęcego, z wyjątkiem słoniny i łoju, z roślin zaś tylko ziarna, a szczególniéj ziarna roślin strąkowych, jako téż liście i łodygi, dopóki są młode i delikatne. Te to pokarmy plastyczne pozostają jako próchnica (popiół), stanowiąc ostateczne przetwory, z rozkładu roślin powstałe.

---

[1]) Jasném jest, iż takie tylko pierwiastki mogą ciało zwierzęce odżywiać, t. j. służyć do wytwarzania nowych organów lub zastępowania zużytych, które składem swym najbardziéj zbliżone są do ciała zwierzęcego, a takiemi właśnie są ciała proteinowe czyli białkowate.

(Dalszy ciąg nastąpi).

KRONIKA BIBLJOGRAFICZNA

DZIEŁ GOSPODARSKICH.

Beta, H. Dr. Neue Werke und Winke für die Bewirthschaftung des Wassers. Mit 2 Abbildungen. Leipzig, 1870. kop. 40.

Burckhardt, H. Saën nnd Pflanzen nach forstlicher Praxis. Hannover, 1870. rsr. 4.

Büsing E. Der praktische Gärtner. Anleitung zur Obst-, Blumen-, und Gemüsezucht. Westphalen, 1870. rs. 1 k. 20.

Chevalier, M. Wpływ swobód ekonomicznych na postęp społeczeństwa. Tłom. z franc. St. *Czarnowski*. Wydanie 2-gie. Warszawa. kop. 15.

Cotta, H. Tafeln zur Bestimmung des Inhaltes der runden Hölzer und der Klafterhölzer. Leipzig. rsr. 1 kop. 20.

Ebbinghaus, J. Die Pilze und Schwämme Deutschlands. 1-te Lieferung. Leipzig. kop. 60.

Fries, M. Anleitung zum Anbau, Trocknung und zur Fermentation des Tabacks. 3 Auflage. Stuttgart. kop. 60.

Gusset, H. Die Alpenwirthschaft in ihrem ganzen Umfange. I Theil. Bern. kop. 90.

Henneberg, W. Neue Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer. 1 Heft; mit 3 lit. Tafeln. Göttingen. rsr. 1 kop. 60.

Jaroszewski Zygmunt. Wapno, margiel i gips, jako dźwignia rolnictwa. Warszawa, 1870 r. kop. 25.

Koch, Fr. Die landwirthschaftlich nützlichen und schädlichen Thiere. Wiesensteig. kop. 30.

Kühn, J. Die zweckmässigste Ernährung des Rindviehes. Dresden. rsr. 1 kop. 60.

Leimenstoll, Ch. Obstbaumpflege, oder wie werden unsere Bäume richtig erzogen, gesund erhalten und im Alter verjüngt. Stuttgart. kop. 40.

Łepkowski, J. O leczeniu chorób koni, bydła, świń, owiec i psów. Wydanie 3-cie. Wadowice. kop. 60, kartonowane rsr. 1.

Müller, C. E. Praktisches Handbuch des Ackerbaues, vorzugsweise für die Ostseeländer Russland's. Dritte Auflage. Reval rsr. 3.

Przewodnik ekonomiczny, 1871. Czasopismo tygodniowe, wychodzące pod redakcją Ignacego *Sołdraczyńskiego*. Kraków. Prenumerata roczna w Warszawie rsr. 4, na prowincji rsr. 5 kop. 50.

Ramoszyński Jan. Zasady pszczolnictwa, obejmujące w sobie naukę o życiu pszczoły, ulu ramowym i jego częściach, przepisy prowadzenia pasieki rojnéj i miodnéj, o chorobach pszczół i inne ogólne wiadomości, dla pszczolarzy potrzebne. Warszawa, 1871 r. rsr. 1 kop. 50.

Recke, W. Die zweckmässigste Art der Viehhaltung und der damit in Verbindung stehenden Düngerbereitung. Berlin. kop. 40.

Reinecke, A. Der Standpunkt des Wiesenbaues und Vorschläge über die bei Wiesen-Meliorationen zu befolgenden Grundsätze. Lippstadt. kop. 60.

Riebel, J. B. P. Mikroskopische Untersuchungen der Getreidepflanze. Augsburg. kop. 65.

Rolnik, czasopismo miesięczne dla gospodarzy wiejskich, pod redakcją Antoniego *Jabłonowskiego*. Lwów. Prenumerata roczna w Warszawie rsr. 3 kop. 30, na prowincji rsr. 4 kop. 20.

Roloff, Dr. Die Beurtheilungslehre des Pferdes und des Zugochsen. Halle. rsr. 2 kop. 80.

Siemens, C. und **H. Grote.** Die Zuckerfabrication theoretisch und praktisch dargestellt. Zweite Auflage. Braunschweig. rsr. 2 k. 10.

Walz G. Ueber den Dünger und die Waldstreu. Zweite Auflage. Stuttgart. kop. 32.

WYKAZ NAZWISK

Prenumeratorów i zarazem Fundatorów **Bibljoteki Rolniczéj**, ułożony podług kolei, w jakiéj prenumerata jest nadsyłaną.

(Ciąg dalszy—patrz Zeszyt 11-ty).

Numer bieżący.	Imię i Nazwisko.	Stacja Pocztowa.	Miejsce zamieszkania.
590	Garbolewski Kazimierz .	Sochaczew	Czerwonka
591	Dorja Dernałowicz Seweryn Hrabia	Sokołów	Repki.
592	Piotrowski Gustaw . . .	Wisznice	Antopol
593	Mikoni Władysław Ksiądz	Kejdany (Kowień. gub.)	Kroki.
594	Rokicki August	Lipowiec (Kijow. gub.) .	Szpiczyniec.
595	Drużbacki Ignacy . . .	Opoczno	Zameczek.
596	Brzozowski Gustaw . .	Staszkinuszki (Kow. g.)	Szłowiany.
597	Jasieński Antoni	Łagów	Ociesęki
598	Bąkowska v Liniecki . .	Praszka	Skomlin.
599	Bąkowski Konrad . . .	Praszka	Komorniki.
600	Dąbrowski Wojciech . .	Homel (Mohylew. gub.) .	Homel.
601	Bułhak Antoni	Moskwa	Leśna Piotrowska Akad.
602	Komorowski Piotr . . .	Frydrychsztadt (Kurl. g.)	Radkuny.
603	Kokczyński	Złoczew	Wielgie.
604	Grotus Gustaw	Pińsk (Mińska gub.) . .	Czerwiszcze.
605	Szrednicki Roman . . .	Szreńsk	Kuczborg.
606	Garsdorf Olimpjad . . .	Kamieniec Podolski . .	Kamieniec Podolski.
607	Hryszkiewicz Jan . . .	Dryszczów	Dryszczów.
608	Majer Edmund	Szreńsk	Bońków.
609	Zamojski Hr. Stanisław .	Gończyce	Podzamcze.
610	Krąkowski Tadeusz . .	Skierniewice	Pamiętna.
611	Kędzierski Wawrzeniec .	Białobrzegi	Bukowno.
612	Modzelewski Ludwik . .	Jarmolince (Podols. gub.)	Chmielowka.
613	Kiciński	Dryszczów	Białopole.
614	Bielski Wincenty	Gostków	Pełczyski.
615	Gawarecki Józef	Kaniów (Kijowska gub.)	Martynowka.
616	Kurowski Stefan	Bełżyce	Babin.
617	Jachołkowski Fabjan .	Nieświerz	Lipki.
618	Trypolski Jan	Kaniów (Kijowska gub.)	Kaniów.
619	Marcinkowski Aleksander	Solec	Pawłowska Wola.
620	Iwaszkiewicz Leonard .	Słuck	Słuck.
621	Popławski Edmund Aleksandrowicz	Wołoczyska	Greczana.
622	Kobyliński Juljusz . . .	Elizawetgrad	Elizawetgrad.
623	Bardzki Stanisław . . .	Taraszcza	Siniawa
624	von Szrednicki Ścisław .	Iłłukszta	Schlossberg.
625	Plater Hrabia Feliks . .	Dynaburg	Bermont.
626	Puzyna Antoni	Poniewież	Poniewierz
627	Jokisz	Dżuryn (Podolska gub.)	Dżuryn.
628	Bogdanowicz Władysław	Szadowo	Rozalin.
629	Ejdrygiewicz	Poniewierz	Upica.
630	Graff Karol	Opole (Oberschlesien) .	Proszków.
631	Laskowicz	Warszawa	Wspólna Nr. 18 nowy.
632	Neuding	Warszawa	Warszawa.
633	Kijewski Jan	Warszawa	Nowy-Świat Nr. 25 nowy
634	Benisławski Antoni Inż.	Temir-Chan-Szura . . .	Temir-Chan-Szura.
635	Dworakowski Józef . .	Lgów (Kurska gub.) . .	Niżnije Derewienki
636	Grużewski Mieczysław .	Wiłkomierz	Dowmontyszki.
637	Giziński Bronisław Stud.	Puławy	Puławy.
638	Hornowski Konrad . . .	Łochów	Łochów.

Numer bieżący.	Imię i Nazwisko.	Stacja Pocztowa.	Miejsce zamieszkania.
639	Jarociński Józef	Gostków	Wola Niedźwiedzka
640	Karpiński Aptekarz	Warszawa	Warszawa.
641	Kosiński Ludwik	Kałuszyn	Proszewo.
642	Kosacki Władysław	Warszawa	Warszawa.
643	Kossowski Tadeusz	Warszawa	Leszno Nr. 52
644	Kłobukowski Nepomucen	Łanięta	Zaborów.
645	Lentz Gustaw	Ciechanów	Rembów
646	Lipkowski Józef	Umań (Kijowska gub.)	Pogorjeła.
647	Morawski Antoni	Warszawa	Warszawa.
648	Rossman	Warszawa	Bielawa.
649	Baron von de Rycki Michał	Rużyca	Worklany.
650	Rozemberg Mikołaj	Kamieniec Podolski	Kniagińskie.
651	Sypajło Karol	Dokszyce	Lipsk.
652	Scharf Józef	Koniecpal	Łysiny.
653	Tylingier	Warszawa	Warszawa.

Дозволено Цезурою.—Варшава, 20 Августа (1 Сентяб.) 1871 г.